Die

Branntweinbrennerei

nach

ihrem gegenwärtigen Standpunkte,

mit beſonderer Berückſichtigung

des Livonius'-, Jakobs'-, Fiſcher'- und Gumbinner'ſchen Hefen- und Maiſchverfahrens,

und

der Zweckmäßigkeit der vorzüglichſten Dampf-, Brenn-, Rektifikations- und Deſtillir-Apparate,

nebſt

der Anfertigung aller künſtlichen Hefen und Preßhefen, ſo wie die praktiſchen Erfahrungen der Grün-Malz-Anwendung, der richtige Gebrauch der verſchiedenen Salze bei der künſtlichen Hefe und Maiſche,

und

die Reſultate vieler angeſtellten Verſuche über den Gährungsprozeß.

Von

Wilhelm Keller,

Apotheker I. Claſſe und Vorſteher eines Brennerei-Lehrinſtitutes.

Erſter Theil.

Zweite verbeſſerte und vermehrte Auflage.

Berlin, 1842.

Druck und Verlag von Carl Friedrich Amelang.

[Brüderſtraße Nr. 11.]

GEWERBS-VEREIN

G72/94

Vorwort zur erſten Auflage.

Der Zweck, welchen ich bei Ausarbeitung dieſes Werkes vor Augen hatte, war vorzüglich dahin gerichtet, den Gewerbtreibenden mit den Vortheilen vertraut zu machen, welche ſich unter den jetzigen Zeitverhältniſſen für das Fortbeſtehen ſeines Geſchäfts am ſicherſten herausſtellen. Es wäre z. B. ganz unvorſichtig gehandelt, wenn wir im Chemiſchen des Faches, d. h. bei den Maiſch- und Gährungsprozeſſen, ein Verfahren befolgen wollten, welches den in der Kunſt gemachten Erfahrungen nicht entſpricht. Die höchſte Stufe im Chemiſchen des Faches haben wir leider noch nicht ganz erreicht, denn ſonſt könnte es nur ein Verfahren geben, welches ſich vor allen übrigen unzweifelhaft als das vortheilhafteſte bewährte.

Große Vortheile bieten ſich uns beſonders bei den Dampf-, Brenn-, Rektifikations- und Deſtillir-Apparaten dar; denn wir hören von Apparaten, die ein mildes, reines, von Fuſel und Grünſpan freies

Fabrikat liefern, Zeit- und Brennmaterial-Erſparniß gewähren ſollen, und deren Anlage-Kapital ſich, troß der vielen angerühmten Vorzüge, dennoch bedeutend billiger gegen viele andere Apparate herausſtellt. — Sowohl hierin, als auch was das Chemiſche des Faches insbeſondere betrifft, wird dem Leſer ſo mancher Wink an die Hand gegeben, damit derſelbe auch wirklich das im Buche finde, was er ſucht. Den Gewerbtreibenden mit einer außergewöhnlichen hohen Ausbeute in Erſtaunen zu ſetzen, habe ich mich ſo viel als möglich enthalten; denn ſobald wir auf den Stärkmehlgehalt des zum Brennen zu verwendenden Materials, als das weſentlichſte Erforderniß einer hohen Ausbeute, immer wieder zurückkehren müſſen, und zu einer Hauptreform, alſo zu einer wirklich neuen Erfindung im Betriebe der chemiſchen Fabrikation des Branntweins, bis jetzt keinen zuverläſſigen Stützpunkt finden, dürfen wir bei unſerer Angabe auch einen zu hohen Grad von Ausbeute nicht überſchreiten; können vielmehr nur die Bahn, die ſich ſeit Jahren als die vortheilhafteſte erwieſen, verfolgen und vervollkommnen. Herr Dr. Gumbinner ſtellt freilich den Satz auf, daß die meiſten Kartoffel-Arten durchſchnittlich 20 Prozent Stärkmehl und darüber enthalten, und daß man aus 20 Pfund Stärkmehl 680 Prozent oder, was daſſelbe iſt, $13\frac{3}{5}$ Quart Branntwein zu 50 Prozent Tralles erhalten müſſe; allein derſelbe giebt doch auch wieder an, daß er es öfters nur über 600 Prozent (alſo 12 Quart), und in Schweden, bei unreifen Kartoffeln, ſogar nur auf

450 Prozent (oder 9 Quart zu 50 Prozent Tralles) gebracht habe. Wir finden daher auch hier die uns bekannten verſchiedenen Reſultate. Die Spiritus-Ausbeute ſteht jedoch mit dem Stärkmehlgehalt in faſt gleichem Verhältniſſe, der Stärkmehlgehalt der Kartoffeln iſt aber nach der Varietät und nach dem Boden, auf welchem ſie gewachſen, ſo wie auch nach der Witterung der Jahreszeit zu ſehr verſchieden. Wir dürfen daher von Kartoffeln, die nur 12, 14, 16 bis 18 Prozent Stärkmehl enthalten, nicht dieſelbe Ausbeute erwarten, als von Kartoffeln, die 20 Prozent Stärkmehl und darüber enthalten. Es kommt nun noch, wenn auch ſelten, vor, daß einige Kartoffel-Arten 26 bis 28 Prozent Stärkmehl enthalten; daher wir die ſeltenen Erſcheinungen, wo man von 100 Pfund Kartoffeln 700 bis 800 Prozent oder, was daſſelbe iſt, 14 bis 16 Quart zu 50 Prozent Tralles erhalten hat, nicht als unbegründet verwerfen dürfen. Alle Operations-Akte im Betriebe der Kunſt, zu deren Vervollkommnung die Chemie am meiſten beigetragen hat, ſind in dem vorliegenden Werke mit beſonderer Berückſichtigung dieſer ſo wichtigen Lehre bearbeitet, und wo es zur Verſtändlichkeit nöthig ſchien, wurden die aus der Chemie geſchöpften Regeln und Belehrungen vorausgeſchickt. Es betrifft dies hauptſächlich die größtmöglichſte Abhaltung der Eſſigſäure, die zweckmäßigſte Reinigungs-Methode der Gährbottiche, den gehörigen Verlauf des Einmaiſch- und Fermentations-, ſo wie eines auf richtigen Prinzipien beruhenden Deſtillations-Prozeſſes.

Daß ich meinem Werke keine Abbildungen beigegeben, hat ſeinen Grund vorzüglich darin, daß die bereits vorhandenen Lehrbücher über Branntweinbrennerei damit hinlänglich verſehen ſind, und ſelbige hier nur eine unnütze Vertheuerung dieſes Werkes herbeigeführt haben würden. Auch fühlte ich mich hierzu um ſo mehr bewogen, da ich eine Zeichnung über den Apparat, den ich für den beſten halte und der in mehreren Ländern patentirt iſt, aus Diskretion füglich nicht veröffentlichen durfte.

Die Anwendung des Alkohols iſt ſehr bedeutend. Außer ſeinem allgemeinen Verbrauch, in mit Waſſer vermiſchtem Zuſtande, als Getränk, wird er auch als Brennmaterial, zur Bereitung von Harzfirniſſen, als Auflöſungsmittel einer Menge organiſcher und anorganiſcher Stoffe, theils in der Pharmacie, theils in der Chemie, ferner zur Aufbewahrung von thieriſchen Stoffen, welche in demſelben nicht faulen, weil er ihnen das dazu nöthige Waſſer entzieht, und zu vielen andern Zwecken benutzt. Die Sorge, dem übermäßigen Genuß des Branntweins, der allerdings vielfach zur Störung ſo manchen Familienlebens Veranlaſſung gegeben hat, zu ſteuern, bleibt dem überlaſſen, der ſich hierzu berufen fühlt; wir unſrerſeits ſind nicht im Stande, die Folgen zu berechnen, die für das Ganze aus einer nothwendig zunehmenden Fabrikation deſſelben entſtehen können.

Der Alkohol wird, wie geſagt, zu vielſeitig gebraucht, und in neuerer Zeit zu gewerblichen Zwekken in einem ſo hohen Maße, daß der bedeutenden

Nachfrage durchaus genügt werden muß, weil uns ſonſt das Ausland den nöthigen Bedarf zuführen würde. Für den mit der Kunſt des Branntweinbrennens genau Vertrauten bleibt es aber freilich Pflicht, ſeine erworbene Einſicht dahin zu verwenden, daß demjenigen, der ſich des Branntweins als ſtärkendes und ermunterndes Getränk einmal bedient, ſolches auch in ſeiner natürlichen Reinheit gereicht werde!

Da der Branntwein aus denſelben Grundſtoffen, Kohlen-, Waſſer- und Sauerſtoff, beſteht, woraus die Getreide-Arten und hauptſächlich auch das zu unſerer täglichen Nahrung dienende Brod zuſammengeſetzt ſind, ſo dürfen wir ihm, außer ſeiner ermunternden und ſtärkenden Eigenſchaft, auch eine nährende durchaus nicht abſprechen.

Die Nachtheile, welche man dem Branntwein im Allgemeinen züſchreibt, beruhen lediglich

1) auf einem unmäßigen Genuß, und
2) auf einem Fuſel und Grünſpan enthaltenden Fabrikat, woran aber eine unzweckmäßige Conſtruktion der Deſtillir-Apparate allein Schuld iſt.

Erſterem Uebel entgegen zu wirken, bleibt vorzüglich denjenigen anheimgeſtellt, die, vermöge ihrer Stellung im bürgerlichen Leben, auf den Geiſt des Volkes am nachdrücklichſten einwirken können. Den letztgenannten Nachtheil aber mit allem Eifer zu entfernen, iſt Pflicht jedes Branntwein-Producenten, dem die Geſundheit ſeines Nebenmenſchen etwas werth iſt.

Alle dieſe Punkte glaubte ich bei Bearbeitung dieſes Werkes beſonders berückſichtigen zu müſſen, und hege deshalb auch die Hoffnung, daß es von mir aus dem richtigen Geſichtspunkte aufgefaßt worden, und daß es ſich, bei dem jetzigen hohen Stande der Landwirthſchaft, einer günſtigen Aufnahme wird erfreuen dürfen.

Berlin, im September 1840.

Der Verfaſſer.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die freundliche Aufnahme, welche der erſten Auflage meines Werkes zu Theil wurde, giebt mir den ſicheren Beweis, daß die Mehrzahl der Brennereibeſitzer in ihren Erwartungen befriedigt worden; wenigſtens läßt ſich nicht gut annehmen, daß ein Werk, von dem binnen kaum einem Jahre eine ſtarke Auflage vergriffen wurde, für den Gewerbtreibenden nicht ſo viel Wiſſenswerthes und Vortheilbringendes enthalten ſollte, um ein dargebrachtes Opfer hinreichend zu lohnen. Wäre ich mit Gall gleicher Geſinnung, ſo könnte ich ſehr leicht in die Verſuchung gerathen, zu glauben, etwas Außerordentliches und Unverbeſſerliches geliefert zu haben, mir auch, in Betreff der Beleuchtung des Gall'ſchen Deſtillir-Apparates und des durch dieſe Beleuchtung mit Gall entſtandenen Zwiſtes, die über ihn an mich ergangenen ſchriftlichen Urtheile zu Nutze zu machen. Ein ſolches Benehmen halte ich aber für

unſtatthaft, und um ſo mehr, als die Mehrzahl der Brennereibeſitzer hierdurch ermüdet, und der wahre Zweck, belehrend aufzutreten, verfehlt wird. Glaubt nun Gall noch, das Publikum zur Ueberzeugung zu bringen, daß ich bei Anempfehlung des Schwarz'ſchen Apparates, und der dabei benutzten Förſter'ſchen Kritik, das Intereſſe des Gewerbtreibenden dem des Herrn Schwarz habe nachſetzen wollen, ſo kann ich nur verſichern, daß ich, bei hinreichender praktiſcher Benutzung des Schwarz'ſchen Apparates, aus reiner Ueberzeugung geſprochen, Herrn Schwarz übrigens in meinem Leben nur ein Mal geſehen, Herrn Förſter aber nur durch ſeine Schrift kenne, und ich überhaupt weder früher, noch bis dieſen Augenblick, bei Anempfehlung der Schwarz'ſchen Apparate den geringſten Nutzen gehabt habe. Erwähnen muß ich noch, daß die von Gall als reine Abſchrift angegebene Seitenzahl ſehr gering wird, wenn man die ſich ſtets gleichbleibenden abgedruckten Atteſte ꝛc. in Abrechnung bringt. Nach Erörterung dieſes liebe ich jedoch die Wahrheit zu ſehr, um Herrn Dr. Gall nicht auch Gerechtigkeit widerfahren zu laſſen, und zwar in ſofern, daß derſelbe von dem Gebrauch der Holzblaſen zu dem der kupfernen Bla-

ſen zurückgekehrt iſt, und dann habe ich auch neuer- dings auf einigen bedeutenden Reiſen Gall'ſche Ap- parate mit Holzblaſen angetroffen, mit welchen die Beſitzer ſehr wohl zufrieden waren; wobei jedoch zu bemerken bleibt, daß die Arbeit des Böttchers eine ſo ausgezeichnete war, wie ſolche wohl ſelten geliefert werden möchte. Herr Dr. Gall iſt, wie die allge- meine Stimme verlautet, ein genialer Kopf, der ſich beſonders um die Dampf-Deſtillation vielfach bemüht; ja, wären bei ihm Chemie und Phyſik Hand in Hand gegangen, er hätte unſtreitig viel geleiſtet, ſo wie ſeine oft vorgekommenen Fehlgriffe hin und wie- der, ſelbſt gegen das Intereſſe des Gewerbtreibenden, umgangen werden konnten, wenn ſeine eigenen über- triebenen Raiſonnements hierzu nicht unwillkürlich auf- forderten.

Ich habe mir zur Aufgabe geſtellt, dem Gewerb- treibenden alles das vorzuführen, was für ihn wiſſens- werth und von weſentlichem Nutzen iſt. Ob ich dieſe Aufgabe zu löſen im Stande bin, darüber wird die Reihe fortlaufender praktiſcher Verſuche am ſicherſten entſcheiden; am wenigſten werde ich aber auf Ur- theile achten, die aus der Feder eines in der prakti- ſchen Brennkunſt wenig oder gar nicht bewanderten

Mannes gefloſſen ſind. Wenn Profeſſor Balling z. B., bei ſeinen anſcheinend mit ſo großer Genauigkeit mit Runkelrübenſaft im Kleinen angeſtellten Verſuchen, dennoch den ſo erheblichen Fehler begeht, die Wirkung von Ober- und Unterhefe zur Ausgährung von zuckerhaltigen Flüſſigkeiten für ganz gleich zu halten, ſo dürften ihn die Erfahrungen jedes gewöhnlichen Brenners eines Anderen belehren, und ſomit ein von ihm über einen Praktiker gefälltes Urtheil nicht bloß keine Anerkennung verdienen, ſondern ihn hierzu für gänzlich unfähig erklären. Wenn es nun auch nicht immer auf die große Anzahl von angeſtellten Verſuchen, ſondern hauptſächlich auf die Richtigkeit derſelben ankommt, ſo glaube ich doch davon feſt überzeugt zu ſein, — da ich vielleicht ſo viele Zentner von Runkelrübenſaft, als Balling Lothe, zur Ausgährung gebracht und die erhaltene Maiſche auf den verſchiedenſten Apparaten ausdeſtillirt habe, — daß Balling noch von mancherlei Irrthümern befangen iſt, die er, um zu einem richtigen Urtheile zu gelangen, abzulegen eifrigſt bemüht ſein muß.

Berlin, im November 1841.

Der Verfaſſer.

Inhalts-Verzeichniß.

Seite

Einleitung 1

Erſter Abſchnitt.

Von dem Waſſer 17
Prüfung des Waſſers auf Schwefelwaſſerſtoff . 20
Prüfung auf Kohlenſäure 22
Prüfung auf Sumpfluft 23
Prüfung eines Waſſers auf ſeine anorganiſchen Beſtandtheile 25
Weiches Waſſer 29
Weichmachung des harten Waſſers 30
Hartes Waſſer 33

Zweiter Abſchnitt.

Erſte Abtheilung.

Von denjenigen Pflanzenſtoffen, welche hauptſächlich auf Spiritus-Gewinnung benutzt werden 36

Seite

Die nähern Beſtandtheile der Getreidearten 37
1. Die Hülſe 37
2. Das Stärkmehl 37
3. Der Kleber. Kolla 38
4. Das Pflanzeneiweiß 39
5. Der Schleimzucker 40
6. Das Gummi 40
7. Der ſaure phosphorſaure Kalk 40
8. Das Oel 41

Das quantitative Verhältniß der Getreidearten . . 44
Vom Weizen 46
Vom Roggen 52
Von der Gerſte 54
Vom Hafer 57
Von den Kartoffeln 58

Zweite Abtheilung.

Von denjenigen Pflanzenſtoffen, die weniger auf Spiritus-Gewinnung benutzt werden 64
Vom Buchweizen 64
Vom Mais 65

Von den Hülſenfrüchten.
A. Von den Bohnen 69
B. Von den Erbſen 71
C. Von den Linſen 73
D. Von den Wickenarten 74
Von den Beetenarten 75
Von den Rübenarten 78

Seite

Von den Kohlrüben 78
Von den Mohrrüben 80
Von den Erdäpfeln 81
Von den Roßkaſtanien 82
Von den Eicheln 83
Von den Obſt- und Beerenfrüchten 84
Der Zucker als Material zur Branntwein-Produktion 87
Die Zuckerfrage 93
Vom Honig 114
Von der Milch 115
Ueber Milchbranntwein, Gährungsfähigkeit der Milch und des Milchzuckers, von A. F. Schill 117

Dritter Abſchnitt.

Von der Wärme 127
Das Thermometer 131
Von der Bewegung des Wärmeſtoffs 137

Vierter Abſchnitt.

Vom Malze 141
Das Einquellen 143
Vom Malze in kegelförmigen Haufen . . . 152
Vom grünen Malze 154
Das Keimen 158
Vom Diaſtas 161

Fünfter Abſchnitt.

Von den Gährbottichen, Vormaiſchbottichen, Hefenfäſſern, dem Kühlſchiff, der

Seite
Kartoffelmühle und dem Kartoffel-Dampffaſſe 164
Von den Gährbottichen. — Die Form derſelben 164
Von der Höhe derſelben 165
Von den auslackirten Gährbottichen 171
Von dem Bedecken der Gährbottiche 176
Von den Vormaiſchbottichen 178
Vom Kartoffel-Dampffaſſe 179
Von der Kartoffelmühle 184
Vom Kühlſchiff 185
Von den Hefenfäſſern 186

Sechster Abſchnitt.

Vom Einmaiſchungs-Prozeſſe 187
Von dem Verhältniß der trocknen Subſtanz zum Waſſer 187
Vom Einmaiſchen des Getreides 189
Von der Einmaiſchung der Kartoffeln . . . 194
Verfahrungsweiſe nach Jakobs 195
Das Verfahren des Herrn Livonius . . . 202
Einmaiſch-Methode der Kartoffeln nach Gumbinner 210
Hefenbereitung nach Gumbinner 216
Die Fiſcherſche Natron-Bärme 233
Fiſcherſches Maiſchverfahren bei Kartoffeln . . 235
Bereitung der Fiſcherſchen Schrothefe beim Getreidebrennen 238
Fiſcherſches Maiſchverfahren bei Getreide . . 239
Das Siemens'ſche Verfahren 240

Seite

Siebenter Abſchnitt.

Ueber die Anwendung der Salze zur Hefenſchrotmaiſche 243

Achter Abſchnitt.

Vom Verlaufe der Gährung 253
Von der rollenden oder Walzen-Gährung . . 254
Die ſchaumige Gährung 256
Die Puppengährung 256
Die Gährung unter der Decke 256

Neunter Abſchnitt.

Von der Hefe und der künſtlichen Bereitung derſelben 263
Von den einzelnen Beſtandtheilen der Hefe . . 265
Weſtrumb's Hefen-Analyſe 266
Ueber die Entſtehungsart der Hefe 274
Die Erfindung der künſtlichen Hefe zur Anſtellung der Branntweinmaiſche 279
Zwei Gährungsmittel, erfunden und bekannt gemacht vom Berg-Commiſſair und Apotheker Dr. Weſtrumb in Hameln 281

Zehnter Abſchnitt.

Ueber verſchiedene Hefenbereitungs-Arten zur Anſtellung der Branntweinmaiſche.
Piſtorius'ſche Hefe 285
Gährungsmittel des Königlichen Fabriken-Commiſſions-Raths Dorn 286

Seite

Künſtliche Hefe von Hermbſtädt 287
Bereitung der Natron-Bärme mit Kartoffeln, halb rohem Roggen und halb Gerſtenmalzſchrot 290
Maiſch-Verfahren des Brennerei-Beſitzers Herrn Rodowe in Bruchmühlen bei Osnabrück . . 292
A. Verfahren beim Einmaiſchen der Kartoffeln 292
1. Miſchung der Getreidearten 292
2. Maiſchen des Schrots 293
3. Maiſchen der Kartoffeln 293
4. Abkühlen der Maiſche 294
5. Zuſatz des kalten Waſſers 294
6. Bereitung des Satzes 294
7. Klären des Spüls 295
8. Zuſatz von geklärtem und abgekühltem Spül zur Maiſche 295
9. Verfahren bei der Satzbereitung am vierten Tage 296
B. Maiſchen von reinem Getreideſchrot . . 297
C. Ertrag 297
Von der Preßhefe aus flüſſiger Bierhefe . . . 297
Von der Bereitung der Preßhefe aus Branntweinmaiſche 301
Bereitung der Preßhefe aus Kartoffeln . . . 310
Hermbſtädts Verfahrungsweiſe, die holländiſche Preßhefe zu bereiten 311
Anſtellung der Maiſche 315
Verſetzung der Maiſche mit Schlämpe 315
Verfälſchungsarten der Hefe 318

Seite

Kittelſche Hefe 320

Hamburger Gährungsmittel 322

Künſtliche Hefe von Peter Stook 323

Fiedler's künſtliche Hefe 325

Winkler's künſtliche Hefe 326

Hefe zum Kuchenbacken 327

Elfter Abſchnitt.

Verſchiedene Anſichten und Verſuche über den Gährungsprozeß und die Hefenbildung 329

Zwölfter Abſchnitt.

Von dem Hopfen 349

Dreizehnter Abſchnitt.

Von den organiſchen Grundſtoffen, die ſich bei allen Operationsakten der chemiſchen Fabrikation des Branntweins thätig beweiſen.

Vom Kohlenſtoff und deſſen wiſſenswertheſten Verbindungen 359

Von der Braunkohle 375

Von der Steinkohle 381

Vom Sauerſtoff 401

Vom Waſſerſtoff 405

Vom Stickſtoff 408

Seite

Vierzehnter Abſchnitt.

Von einigen wichtigen Produkten der Fäulniß über der Erde und im Waſſer.

Die Ackererde 409

Vom Torf 418

Funfzehnter Abſchnitt.

Die Eſſiggährung 432

Von der Verhinderung des Eſſigſäure-Bildungsprozeſſes 462

Sechszehnter Abſchnitt.

Von der fauligen Gährung 467

Ein-

Einleitung.

Im vierzehnten Jahrhundert rühmte Raimund Lull die Kräfte des Weingeiſtes ſo ſehr, daß er ihn Quinteſſenz (Mercurius vegetabilis aqua vitae ardens) nannte und von ihm ſagt: er ſei der letzte Troſt des menſchlichen Körpers. Doch ſcheint die Erfindung der Abſcheidung einer geiſtigen Flüſſigkeit aus dem Weine durch Deſtillation, die man in älteren Zeiten gebrannten Wein (Vinum adustum) nannte, woraus ſpäter der Name Branntwein entſtand, wenn gerade auch nicht im elften Jahrhundert von den Arabern bereitet, doch ſchon um dieſe Zeit im Gebrauch geweſen zu ſein, denn Albukaſis, ein arabiſcher Arzt, von Zahara bei Cordova in Spanien, der 1122 zu Cordova ſtarb, erwähnt der Deſtillation des Weins zur Ausſcheidung des Alkohols zuerſt mit Beſtimmtheit. Raimund Lull nannte zuerſt den ſtärkſten Weingeiſt Alkohol; dieſes Wort ſtammt aus dem Arabiſchen und bedeutet das Beſte, das Feinſte; er wußte ſchon, daß Alkohol beim Abbrennen über Papier, Leinwand und andere Körper ſolche anzünde; er gebrauchte ihn auch ſchon zur Extraktion ſtark riechender oder gewürzhafter Pflanzenſtoffe, und legte dadurch den Grund

zur Bereitung der großen Menge von Tincturen und Eſſenzen in den ſpätern Zeiten. Zu Anfange des vierzehnten Jahrhunderts wurde die Erzeugung des Branntweins nur von wenigen Chemikern als Geheimniß betrieben, und derſelbe bloß zur Bereitung von Medikamenten in Italien verbraucht; allein ſchon nach der Mitte des vierzehnten Jahrhunderts (1360) ſcheint er allgemein fabrizirt und angewendet worden zu ſein, denn er wird in einer Sammlung alter Frankfurter Geſetze von 1360 ſchon aufgeführt. Der Branntwein ſoll, nach Taſſoni, zuerſt von den Modeneſern, wahrſcheinlich auch ſchon im vierzehnten Jahrhundert, im Großen aus dem Weine dargeſtellt und in großen Quantitäten nach den nördlichen Ländern verſchickt worden ſein. Später, als ſie noch bedeutendere Quantitäten fabrizirten, verhandelten ſie ihn auch an die Venetianer, die ihn an die deutſchen Bergleute verkauften, ſich endlich ſelbſt mit deſſen Erzeugung abgaben, und nun neben den Modeneſern Handel damit nach der Türkei trieben. Jedenfalls genöthigt durch den Mangel geringerer Weinſorten, die bloß zur Erzeugung des Weingeiſtes benutzt wurden, und durch den immer mehr zunehmenden Verbrauch des Branntweins, wurde zu deſſen Erzeugung ſpäterhin auch die Weinhefe benutzt, welches bis 1493 der Fall war. Dieſe Benutzung leitete nämlich auf die Anwendung der Bierhefe zu demſelben Gebrauche, und endlich auf die Entdeckung der Fabrikation des Branntweins aus Fruchtkörnern oder Getreide, die in der Mitte des funfzehnten Jahrhunderts Statt gefunden hat. Zu derſelben Zeit ſchon ſchreibt Baſilius Valentinus, daß aus dem Biere durch eine vegetabiliſche Sublimation ein Spiritus geſchieden und durch die

Deſtillation daſſelbe in eine andere Subſtanz, das Vinum ardens, verändert werden könne. Er ſchlägt auch ſchon, um den Weingeiſt zu reinigen und zu verſtärken, andere Methoden, z. B. die bloße wiederholte Deſtillation für ſich oder über weißgeglühtes Weinſteinſalz vor. Später erſt wurde der Branntwein aus Getreide durch Gährung und Deſtillation des gegohrnen Guts, ohne die Trebern davon zu entfernen und Hopfen zuzugeben, fabrizirt, und nach und nach erfand man auch die Kunſt, ihn aus andern gegohrenen Gewächstheilen zu bereiten. Den Branntwein aus Buchnüſſen, Wachholder- und andern Beeren durch Gährung und Deſtillation darzuſtellen, verſtand Libav im Jahre 1595; zu derſelben Zeit kannte man auch die Kunſt, ihn aus Kirſchen, Epheu und Lorbeeren darzuſtellen. Im Jahre 1648 war dem Chemiker Glauber die Kunſt, aus Malz, Hefen, Heckenfrüchten und allen Obſtarten Branntwein zu brennen, ſehr wohl bekannt. In der Folgezeit nahmen mit dem vermehrten Gebrauche der ſpirituöſen Flüſſigkeiten nicht nur die Anwendung der verſchiedenen Getreidearten zum Branntwein und die Branntweinbrennereien zu, ſondern es wurden auch die Erdäpfel, nach ihrer Einführung in Europa, dazu benutzt, ja ſelbſt aus dem Auslande, beſonders aus Oſt- und Weſtindien, noch vielerlei andere ſpirituöſe, durch Gährung bereitete Flüſſigkeiten zugeführt, z. B. der Rum, der aus dem gegohrenen Safte des Zuckerrohrs bereitet, der Arrak, der aus dem Reiß, und der Taffia, der aus der Zuckermutterlauge dargeſtellt wurde. Zuletzt überzeugte man ſich auch, daß alle ſüße, Zucker enthaltende Pflanzentheile zur Darſtellung eines Branntweins durch Gährung und Deſtillation geſchickt ſind.

Alle Pflanzenſtoffe, welche in ihren Elementen mit der Grundmiſchung der Elemente des Alkohols in qualitativer Hinſicht eine Gleichheit bemerken laſſen, ſind dazu geſchickt, um Alkohol daraus darzuſtellen. Nur in ſeiner Grundmiſchung des Kohlenſtoffs, Sauerſtoffs und Waſſerſtoffs wird der Alkohol durch dieſe Pflanzenſtoffe repräſentirt, nicht aber in ſeiner Form; deshalb muß die Darſtellung deſſelben aus den Pflanzenſubſtanzen, durch eine zweckmäßige, kunſtgerechte Abänderung der Mengenverhältniſſe ihrer Grundmiſchungen, herbeigeführt werden, die durch Austauſch mit den Elementen des Waſſers und die dadurch erregte weinige Gährung bewerkſtelligt wird.

Dieſe Weingährung allein iſt der veranlaſſende Grund zur Spiritusbildung; bei der Bierwürze, beim gährenden Traubenmoſte, bei der Maiſche zum Branntwein, und weil ſtets aus gleichen Urſachen auch gleiche Wirkungen entſtehen, finden wir auch dieſes hier begründet.

Die Weingährung iſt eine eigene, innere produktive Kraft vegetabiliſcher gährungsfähiger Subſtanzen, durch welche die erzeugenden Elemente des Alkohols, nämlich der Kohlenſtoff, Sauerſtoff und Waſſerſtoff, die in jenen Subſtanzen enthalten waren, unter beſtimmten Mengenverhältniſſen, dergeſtalt mit einander verbunden werden, daß der Alkohol, als ein Produkt dieſer Vereinigung, daraus entſtehet.

Die berauſchende Eigenſchaft des Weines, des Branntweines, des Bieres rührt vom Alkohol her. Deſtillirt man z. B. ſtarkes Bier in einer Retorte mit Vorlage, bis ein Zehntel der Flüſſigkeit übergegangen iſt, und ſetzt zu der übergegangenen Flüſſigkeit ein Salz hinzu, z. B. trocknes kohlenſaures Kali, welches nicht vom Alkohol,

aber vom Waſſer aufgelöſ't wird, und dadurch dem waſſerhaltigen Alkohol das Waſſer entzieht, ſo bilden ſich zwei Flüſſigkeiten, wovon die obere, alſo die leichtere, Alkohol, und die untere eine Auflöſung des angewandten Salzes in Waſſer iſt. Auf dieſe Weiſe kann man leicht den Alkohol in Getränken vorfinden und ihren Gehalt daran angeben. Man kann den Alkohol im Handel ſo rein erhalten, daß er dem Maße nach nur noch 10 Prozent Waſſer enthält. Will man ihn auch noch von dieſem Antheile Waſſer befreien, ſo deſtillirt man ihn am beſten über bis zum Schmelzen gebrachtes Chlorcalcium.

Der waſſerfreie Alkohol iſt dünnflüſſiger als Waſſer und farblos; beim mittleren Barometerſtande kocht er bei 78,41.

Das ſpezifiſche Gewicht des gasförmigen Alkohols hat man zu 1,6133 gefunden, und ſelbſt bis zu einer Temperatur von — 59 Grad erkaltet, wird er nicht feſt.

Man hat ihn in hundert Theilen zuſammengeſetzt gefunden aus:

52,65 Kohlenſtoff,
12,90 Waſſerſtoff,
34,45 Sauerſtoff.

Der waſſerfreie Alkohol zieht aus der Luft das Waſſer ſehr ſtark an; wird er mit Waſſer gemengt, ſo verdichten ſich die Flüſſigkeiten und es entſteht eine Temperatur-Erhöhung. Es folgt daraus, daß zwiſchen dem Alkohol und dem Waſſer eine Attraktion Statt finde; es hat ſich aber noch nicht mit Gewißheit ermitteln laſſen, ob dieſe Anziehung von einer chemiſchen Verwandtſchaft herrühre, oder von der Auflöſung der beiden Flüſſigkeiten gegen einander.

Zwiſchen dem Biere und Weine ſtehet der Branntwein, als geiſtige Flüſſigkeit betrachtet, mitten inne. Wein und Bier ſind gleichfalls gegohrne Flüſſigkeiten, in welchen der Alkohol einen Hauptbeſtandtheil ausmacht.

Im Weine liegt der Alkohol noch mit Weinſtein und mit Aepfelſäure gemengt vorhanden, im Biere mit Phosphorſäure, Aepfelſäure und mit nährenden Gummitheilen, während derſelbe im Branntwein bloß mit Waſſer gemengt iſt; worin alſo allein der Unterſchied zwiſchen jenen drei verſchiedenen Flüſſigkeiten liegt.

Da ſehr viele nährende Pflanzenſtoffe, als der Zucker, das Gummi, das Stärkmehl, ſelbſt die thieriſche Gallerte, als Grundbeſtandtheile den Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff haben, ſo kann man den Branntwein auch nicht bloß als ein geiſtiges, ſondern, im gehörigen Maße genoſſen, auch als nährendes und belebendes Getränk betrachten, das aber, im Uebermaße genoſſen, die Nerven ſo afficiren kann, daß Rauſch entſteht, und auf dieſe Weiſe für den Organismus als ein Gift wirkt.

Trotz aller Aehnlichkeit der Elemente der nährenden Pflanzentheile mit denen des Alkohols findet ſich derſelbe dennoch niemals, weder in jenen Subſtanzen, noch in irgend einer andern, fertig gebildet in der Natur vor. Seine Elemente liegen aber ſehr reichlich in allen denjenigen Pflanzentheilen vorhanden, deren wir uns als Nahrungsmittel bedienen; folglich kann auch der Alkohol, ſo wie der durch Waſſerzuſatz gebildete Branntwein, nur in der Form, keineswegs in der Grundmiſchung, von jenen nährenden Pflanzenkörpern weſentlich verſchieden ſein, wie ſolches aus den ähnlichen Elementen jener nährenden

Gewächstheile, und ihrer Vergleichung mit denen des Alkohols deutlich bewieſen wird.

Nach Sauſſüre ſind hundert Theile Stärkezucker zuſammengeſetzt aus:

37,29 Kohlenſtoff,
55,87 Sauerſtoff,
6,84 Waſſerſtoff.
100,00 Stärkezucker.

Nach Sauſſüre ſind zuſammengeſetzt hundert Theile Traubenzucker aus:

36,71 Kohlenſtoff,
56,51 Sauerſtoff,
6,78 Waſſerſtoff.
100,00 Traubenzucker.

Stärkezucker und Traubenzucker kommen im Mengenverhältniß der Elemente ziemlich mit einander überein.

Hundert Theile Amylon aus Weizen beſtehen nach Sauſſüre aus:

45,39 Kohlenſtoff,
48,31 Sauerſtoff,
5,90 Waſſerſtoff,
0,40 Stickſtoff,
100,00 Amylon;

nach Thenard und Gay-Lüſſac aus:

43,55 Kohlenſtoff,
49,68 Sauerſtoff,
6,77 Waſſerſtoff,
0,00 Stickſtoff.
100,00 Amylon.

Hundert Theile Kartoffelſtärke ſind zuſammengeſetzt nach Berzelius aus:

43,481 Kohlenſtoff,
49,455 Sauerſtoff,
7,064 Waſſerſtoff.
100,000 Kartoffelſtärke.

Hundert Theile Rohrzucker ſind zuſammengeſetzt nach Thomſon aus:

27,5 Kohlenſtoff,
64,7 Sauerſtoff,
7,8 Waſſerſtoff.
100,00 Rohrzucker.

Nach Lavoiſier aus:

28,00 Kohlenſtoff,
64,00 Sauerſtoff,
8,00 Waſſerſtoff.
100,00 Rohrzucker.

Nach Berzelius aus:

41,48 Kohlenſtoff,
51,47 Sauerſtoff,
7,05 Waſſerſtoff.
100,00 Rohrzucker.

Nach Gay-Lüſſac und Thenard aus:

42,47 Kohlenſtoff,
50,63 Sauerſtoff,
6,90 Waſſerſtoff.
100,00 Rohrzucker.

Nach Döbereiner aus:

40,11 Kohlenſtoff,
52,81 Sauerſtoff,
7,08 Waſſerſtoff.
100,00 Rohrzucker.

Die Analyſen von Lavoiſier und Thomſon ſind nach einer ältern unvollſtändigen Methode vollzogen worden, die letztern aber ſtimmen bis auf Kleinigkeiten überein.

Hundert Theile Senegal-Gummi beſtehen nach Sauſſüre aus:

45,84	Kohlenſtoff,
48,26	Sauerſtoff,
5,46	Waſſerſtoff,
0,44	Stickſtoff.
100,00	Gummi.

Nach Gay-Lüſſac und Thenard aus:

42,23	Kohlenſtoff,
50,84	Sauerſtoff,
6,93	Waſſerſtoff,
0,00	Stickſtoff.
100,00	Gummi.

Nach Berzelius aus:

41,906	Kohlenſtoff,
51,306	Sauerſtoff,
6,788	Waſſerſtoff,
	Eine Spur Stickſtoff.
100,00	Gummi.

Wenn man nun jene Pflanzenkörper, denen allein eine große nährende Kraft eigen iſt, in Rückſicht ihrer Grundmiſchungen, unter ſich, und gleichfalls mit denen des Alkohols, als der Quinteſſenz in jedem Branntweine, vergleicht, ſo finden wir ſie bloß in Abweichung ihrer Mengenverhältniſſe von einander verſchieden; deshalb darf man dem Branntwein auch unter keiner Bedingung eine nährende Kraft abſprechen, ſondern jeder zu befürchtende Nachtheil wird beim mäßigen Genuſſe

und in einem mit Waſſer verdünnten Zuſtande von ſelbſt fortfallen.

Die Fabrikation des Branntweins macht in dieſem Augenblick einen der wichtigſten Zweige der landwirthſchaftlichen Betriebe aus, der auch häufig in größern und kleinern Städten ausgeübt wird, und deſſen Zweck immer darin beſteht, die Früchte des Ackerbaues, durch die Gewinnung des Alkohols aus denſelben, in ihrem merkantiliſchen Werthe zu ſteigern, andrerſeits aber auch, die dabei vorkommenden Abfälle (Schlämpe) noch als Futter für den Viehſtand anzuwenden; und ſo, durch die Erhaltung eines größern Viehſtandes, zugleich die Maſſe des dadurch erzeugten Düngers zu vergrößern, folglich durch dieſen die Kultur des Ackers im gleichen Maße zu erhöhen.

Seit beinahe einem vollen Jahrhundert wurde dieſer Gewerbszweig nur immer bloß nach mechaniſchen Handgriffen von empiriſchen Arbeitern betrieben, ohne zu vermuthen, welcher Vervollkommnung dieſes Geſchäft in chemiſch-techniſcher Beziehung fähig war; und fanden auch hin und wieder Abänderungen Statt, ſo betraf dies in der Regel doch immer nur Nebendinge, keineswegs die Hauptſachen des Gewerbzweiges ſelbſt. Eine genaue Beobachtung der vielen Einzelheiten, die dabei berückſichtigt werden müſſen, und ihre Verzweigung unter einander, aus welchen das Ganze hervorgehet, blieb ſtets unberückſichtigt.

Die chemiſche Fabrikation des Alkohols erfordert zwar viele mechaniſche Hülfsmittel, aber das vorzüglich Wichtige dabei beruhet doch immer in einer richtigen Beurtheilung der chemiſchen Potenzen, die dabei mit einwirken, und dieſe ſind es hauptſächlich, die man bisher am meiſten unberückſichtigt gelaſſen hat.

Eine mit Kenntniß abgefaßte Abhandlung über die Frage: »ob der zunehmende Betrieb der Brannt-wein-Brennereien in unſerer Zeit zu hindern iſt oder nicht?« halte ich hier einer beſondern Aufführung wohl werth.

Schutz und Aufmunterung dem inländiſchen Gewerbbetriebe darzubieten und die für die zunehmende Verbeſſerung und Freiheit der Gewerbe nicht mehr paſſenden Hinderniſſe zu beſeitigen, war eine der erſten Bemühungen des Preußiſchen Staates, als derſelbe wieder Beſitz von den ihm früher entriſſenen Ländern nahm. Die Steuerverfaſſung, vorzüglich der indirekten Steuern, greift fördernd in die kaufmänniſchen und ökonomiſchen Beſchäftigungen und ſo in den Wohlſtand und das Leben ein. Sie gewährt durch den Schutz, den der Gewerbfleiß und die Induſtrie durch ſie erhält, Erhaltung und Vergrößerung des Nationalreichthums auf eine erfreuliche Art. Dieſer Beförderung der Induſtrie und der Ueberzeugung des Staates, daß er ſeine Beſtimmung verfehlt, wenn ſeine Einrichtung nur eine bedeutende Anzahl von Armen, Hülfloſen und Unglücklichen entſtehen läßt, verdanken alle Gewerbe und Wiſſenſchaften ihren gegenwärtigen, ausgezeichneten Standpunkt, wodurch die Preußiſche Monarchie ſich größtentheils ihren hohen Rang zu verſchaffen gewußt hat. Die National-Oekonomie weiſ't mit unwiderlegbaren Thatſachen nach, daß nicht das Fortſchreiten der Bevölkerung unbedingt das Glück und Gedeihen der Staaten befördert, ſondern daß die Volkszunahme nur dann nützlich iſt, wenn der Wohlſtand und die Sittlichkeit in gleichem Verhältniſſe ſteigen. Jedem Staatsbürger iſt ſein Vaterland ſchätzbar und

theuer, ſobald er von Nahrungsſorgen befreit bleibt und zufrieden da ſteht. Gern bringt er jedes Opfer, und mit Muth und Standhaftigkeit wird er unter allen Umſtänden, ſelbſt mit Hingebung ſeines Lebens, ſein Vaterland zu ſchützen ſuchen. Wie nun der Handel und die Wiſſenſchaften gefördert ſind, ſo iſt auch beſonders die Fabrikation des Biers und Branntweins in hohem Grade geſtiegen. Man verſteht die ſonſt vom Auslande bezogenen Rumme, Branntweine, Franzbranntweine, den Spiritus und dergleichen im Lande ſo gut zu verfertigen, und ſchickt noch bedeutende Quantitäten Spiritus ins Ausland. Daß die Fabrikation und der Verbrauch des Branntweins jetzt alſo bedeutend größer ſein müſſe, läßt ſich hieraus entnehmen. Es ſind nun auf eine löbliche Weiſe Einzelne und ganze Vereine eifrig bemüht geweſen, dem in unſern Tagen ſo verbreiteten höchſt ſchädlichen Genuſſe des Branntweins zu ſteuern. Dieſen Bemühungen entſprach aber leider der Erfolg oft nur wenig, und dies brachte dann Viele auf den Gedanken, daß ein Einſchreiten von Seiten des Staates durchaus nöthig ſei, wenn anders es in dieſer Hinſicht wahrhaft beſſer werden ſollte. So lange noch der Aermſte bei dem ſo höchſt geringen Preiſe des Branntweins ſich ohne große Koſten den Genuß deſſelben verſchaffen könnte, ſo lange, meinten ſie, würden ſelbſt die redlichſten Bemühungen, dieſem Uebel abzuhelfen, mehr oder weniger fruchtlos bleiben. Viel aber würde unſtreitig in dieſer Hinſicht geleiſtet werden, wenn der Staat ſelbſt hierbei einſchreiten und den ſo großen Betrieb der Brennereien hindern wollte. Gegen dieſe in unſern Tagen oft vernommene Anſicht mag es bei der gewiſſen Ueberzeugung,

daß wir durch ſchädliche und thörichte Bedürfniſſe den Himmel uns zerſtören, erlaubt ſein, Einiges hier zu erörtern.

Ob etwas zu hindern ſei, hängt unſtreitig davon ab, ob deſſen Nutzen oder Schaden überwiegend iſt. Wenn nun gleich der Schaden, den die Brennereien in phyſiſcher und moraliſcher Hinſicht ſtiften, von Einigen für ſo groß gehalten wird, daß er faſt gar nicht zu berechnen ſei, ſo iſt eine ſolche Behauptung von dem Vorwurf der Uebertreibung wohl keineswegs frei zu ſprechen. Zwar iſt nicht zu läugnen, daß durch den in unſerer Zeit ungewöhnlich ſtarken Betrieb der Brennereien die Preiſe für dieſes ſo berauſchende Getränk ſehr niedergedrückt ſind. Die Erfahrung lehrt indeß, daß der Genuß deſſelben nur in dem Grade befördert iſt, als der Luxus und der Wohlſtand geſtiegen ſind. Daß die Trinkſucht überhaupt zugenommen habe, läßt ſich nicht erweiſen. Die alten Deutſchen tranken ihren Meth aus großen Hörnern, und im Mittelalter zechten die Ritter den Wein aus ihren Humpen, und die Handwerker das Bier aus ihrem Willkommen, ihren Krügen und Kannen, ſelbſt auf unmäßige Weiſe. Der eigentlichen Trunkenbolde ſind in den neueren Zeiten gewiß wenigere geworden, denn vor 30 Jahren kehrte noch ſelten der Landmann aus den Provinzial=Städten nüchtern zurück, und jeder Ort hatte damals mehr Trunkenbolde aufzuweiſen, als jetzt. Zu beklagen möchte es allerdings ſein, daß jetzt gerade der Branntwein eine ſolche allgemeine Verbreitung gefunden hat, der wie kein anderes geiſtiges Getränk die körperlichen und geiſtigen Kräfte abſtumpft und ſeinen Liebhaber mit ſtarken, faſt unauflöslichen

Feſſeln umſtrickt; allein man überſehe dabei nicht, daß dieſes Getränk meiſtentheils doch nur die niedere Menſchenklaſſe genießt, deren kräftigen Naturen daſſelbe gewiß nicht ſchädlicher iſt, als den Gebildeten die feinern geiſtigen Getränke. Der große Nachtheil aber, der durch den unmäßigen Genuß deſſelben herbeigeführt wird, iſt den Brennereien ſo wenig, als dem Branntweine, ſondern allein dem Mißbrauche der Freiheit der Menſchen zur Laſt zu legen. Soll nun dieſem Mißbrauche geſteuert werden, ſo kann dies nicht wohl durch Einſchränkung der Fabrikation des Branntweins geſchehen, denn abgeſehen davon, daß der Menſch ſich nur ſchwer von tief eingewurzelten Gewohnheiten zu trennen pflegt, würde dadurch auch die Gewerbefreiheit beeinträchtigt werden, was ohne Noth nicht geſchehen ſollte, ſondern es muß vielmehr durch Belehrung, Warnung und Beiſpiel von Seiten der Eltern, Lehrer und Gebildeten Alles gewirkt werden, und wenn Einzelne nichts vermögen, ſo müſſen ganze Geſellſchaften für dieſen Zweck thätig ſein und ausʒurichten ſuchen, was ſie können und ſo viel ſie können.

Betrachtet man nun ferner den Nutzen der Brennerei ohne Vorurtheil, ſo kann man noch weit weniger für eine Einſchränkung derſelben ſtimmen. Schon der Betrieb der Brennereien an und für ſich gewährt der Menſchheit großen Nutzen. So mancher Tagelöhner findet durch denſelben ſeinen Unterhalt und iſt ſo in den Stand geſetzt, ſeine oft ſo zahlreiche Familie ohne Noth zu ernähren. Rechnet man nun zum Betriebe der Brennereien noch den Ankauf der Kartoffeln, des Kornes, der Feuermaterialien, ſo wie den Handel, der mit dem Branntweine und dem Spiritus getrieben wird, und endlich die

Handwerker, welche zur Einrichtung und Erhaltung der Brennereien erforderlich ſind, ſo wird nicht zu viel geſagt ſein, wenn man die Behauptung aufſtellt, daß durch jede Brennerei durchſchnittlich über 100 Menſchen ernährt werden, ein Umſtand, der in unſerer Zeit, wo ſo ſehr über Nahrungsloſigkeit geklagt wird, von hoher Wichtigkeit iſt. Sodann nimmt der Staat, wie bekannt iſt, von dem Betriebe der Brennereien eine bedeutende Abgabe, die zur Vergrößerung des Nationalwohlſtandes nicht wenig beiträgt. Wie nun, wenn der Betrieb der Brennereien eingeſchränkt würde, der dadurch bewirkte Ausfall der Staatseinkünfte zu decken ſei, das iſt eine Frage, deren Beantwortung keineswegs ganz leicht ſein möchte. Ferner gewähren die Brennereien auch durch das Produkt, welches ſie liefern, keineswegs bloßen Schaden, ſondern auch großen Nutzen. Branntwein und Spiritus werden ja, wie bekannt iſt, zu mancherlei Dingen gebraucht. Selbſt der mäßige Genuß dieſes geiſtigen Getränkes von Seiten derer, die im Freien ſchwere Arbeiten verrichten, und daſelbſt oft kein warmes Eſſen ſich verſchaffen können, möchte bei unſerm kalten und feuchten Klima, welches geiſtige Getränke faſt unentbehrlich macht, eher vortheilhaft als ſchädlich genannt zu werden verdienen. Das iſt auch wohl der Grund, warum die Bewohner des kalten und feuchten Nordens ſolchen Getränken nicht leicht für immer entſagen werden, und alle Vereine, die dieſes Ziel ſich geſetzt haben, möchten daſſelbe wohl ſchwer erreichen. Selbſt Unbemittelten, die ſich durch den mäßigen Genuß des Branntweins an feſtlichen Tagen ein wenig zur Fröhlichkeit ſtimmen, möchte dies eben ſo gut zu verzeihen ſein, als

man es denen vergiebt, die bei dergleichen Gelegenheiten ihr Gläschen Wein, ohne unmäßig zu werden, genießen. Den größten, durch gar nichts zu erſetzenden Nutzen gewähren uns aber endlich die Brennereien durch ihren Abfall, mit Hülfe deſſen Viehzucht und Ackerbau ſo ungemein gehoben werden können. Wenn die Brennereien, wie ſolches in der neueſten Zeit meiſtentheils der Fall zu ſein pflegt, mit der Landwirthſchaft verbunden werden, ſo kann letztere mit weit größerem und ſegensreicherem Erfolge betrieben und ſo der Erde von den in ihr ruhenden Schätzen weit mehr, als ſonſt geſchah, zum Wohle der Menſchheit abgewonnen werden. Da auch durch den Kartoffelbau der Kornbau nicht vermindert wird, ſo haben wir jetzt weit weniger, als früher, eine Hungersnoth zu fürchten. Suchte man durch Anlegung von zweckmäßigen Arbeitshäuſern die Pflanzſchule der Trunkenbolde und der Sittenloſigkeit überhaupt zu vernichten und die in den letzten 20 Jahren um das Doppelte vermehrten Wirthshäuſer wieder zu vermindern, ſo würde gewiß viel für das Wohl der Menſchheit geſchehen.

Erſter

Erſter Abſchnitt.

Von dem Waſſer.

§. 1.

Der Gebrauch des Waſſers iſt zweifach, mechaniſch oder chemiſch. Als mechaniſch wirkendes Ingredienz kommt das Waſſer beim Abſpülen und Reinigen des Getreides und beim Abkühlen in Kühlapparaten in Anwendung. Als chemiſch wirkendes Mittel wird daſſelbe beim Quellen und Malzen des Getreides, beim Einmaiſchen deſſelben und bei der Gährung gebraucht. Das Waſſer iſt das unentbehrlichſte Hülfsmittel bei der chemiſchen Fabrikation des Branntweins, und muß deshalb gleich bei Anlegung einer Brennerei unterſucht werden.

§. 2.

Denn bei Anlegung einer Brennerei, wo das Waſſer nicht bloß als mechaniſches Mittel, ſondern auch als chemiſches in Thätigkeit treten ſoll, muß die phyſiſche und chemiſche Beſchaffenheit deſſelben vorher genau geprüft ſein, weil beide auf den Malzungsprozeß, auf den Gang der Gährung und ſomit auf die Alkohol-Ausbeute einen wichtigen Einfluß äußern.

§. 3.

Das Waſſer, in vollkommen reinem Zuſtande gedacht, iſt kein einfacher Körper, ſondern beſteht aus Sauerſtoff und Waſſerſtoff. Nach Berzelius und Dülong beſteht es aus 1 Atom Sauerſtoff und 2 Atomen Waſſerſtoff; in 100 Gewichtstheilen aus:

88,90	Sauerſtoff,
11,10	Waſſerſtoff.
100,00	Waſſer.

Da nun das Waſſer, trotz dieſer Zuſammenſetzung, nicht als Säure reagirt, auf Lackmuspapier auch nicht die mindeſte Wirkung äußert, ſo kann man daſſelbe auch als ein Oxyd des Waſſerſtoffs betrachten.

§. 4.

Das Waſſer iſt zwar unmittelbares Erzeugniß der Natur, es kann aber auch auf künſtlichem Wege dargeſtellt werden. Z. B. wenn man die gasförmigen Körper, Sauerſtoff und Waſſerſtoff, unter beſtimmten Verhältniſſen in Verbindung treten läßt und in einem genau abgeſchloſſenen Raume entzündet, ſo entſteht tropfbarflüſſiges Waſſer, das einen Raum einnimmt, der weniger als ein Zweitauſendtheil von dem Raum beträgt, den beide Gasarten vor ihrer Vereinigung einnahmen. Mengt man daher beide Gasarten in einem durch Queckſilber abgeſperrten Gefäß in dem Verhältniß, in welchem ſie Waſſer bilden, und entzündet das Gemenge, ſo werden die Gasarten verſchwinden, und das Queckſilber wird das ganze Gefäß füllen, bis auf den kleinen Raum, den das entſtandene Waſſer einnimmt. Aus dieſem Verſuche, den man mit der größten Genauigkeit vornehmen kann, ergiebt ſich, daß Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas ſich

genau in dem Verhältniſſe wie zwei Maß zu einem Maß verbinden, um Waſſer zu bilden.

§. 5.

So wie ſich nun das Waſſer auf künſtlichem Wege aus Sauerſtoff und Waſſerſtoff bilden läßt, eben ſo gut läßt ſich auch das Waſſer in ſeine Grundmiſchungen zerlegen, wenn ſolches mit Subſtanzen in Verbindung tritt, die zu dem einen oder dem andern ſeiner Elemente eine größere Anziehungskraft beſitzen, als beide unter ſich hatten, ein Akt, der ſowohl beim Gähren der Maiſche, als beim Malzungsprozeſſe, jedes Mal Statt findet.

§. 6.

Ein vollkommen reines Waſſer muß völlig klar, unſchmackhaft und geruchlos ſein, auch gegen alle Reagentien ſich indifferent verhalten, alſo weder von Pottaſche, ſchwefelſaurem Silberoxyd, noch von Kleeſalz, ſalzſaurem Baryt, Kalkwaſſer ꝛc. getrübt werden. Es muß ſich in der Hitze vollkommen, ohne Rückſtand, verflüchtigen laſſen. Es gefriert bei 0 Grad Reaumür. Ein Kubikfuß deſſelben wiegt 66 preußiſche Pfund. Von der freien Verdunſtung des Waſſers entſtehen die wäſſrigen Lufterſcheinungen, als: die Wolken, Regen, Schnee, Hagel, Nebel, Thau ꝛc.

§. 7.

Von ziemlich reiner Beſchaffenheit iſt das Regenwaſſer, welches aus dem Dunſtkreiſe auf unſere Erde herabfällt; allein als chemiſch reines Waſſer iſt es keineswegs zu betrachten; denn es enthält in der Regel noch Kohlenſäure, Salzſäure, ja ſelbſt noch Spuren von Salpeterſäure.

§. 8.

Wegen der großen auflöſenden Kraft des Waſſers iſt daſſelbe in der Regel auch mit allen den auflöslichen Subſtanzen, mit denen es während ſeines Laufes in Berührung kommt, als mit Säuren, Alkalien, Salzen, Extraktivſtoff, gummigen Subſtanzen ꝛc. geſchwängert.

§. 9.

Dieſe verſchiedenen Beimiſchungen nun ſind es, welche den Unterſchied des Waſſers, den man ſo vielfältig bemerkt, beſtimmen, und auf die chemiſche Fabrikation des Branntweins einen ſo bedeutenden Einfluß ausüben.

§. 10.

Die im Waſſer enthaltenen Gaſe und flüchtigen Säuren entfernen ſich beim Kochen deſſelben, die feſten Beſtandtheile deſſelben fallen aber entweder während des Siedens auf den Boden oder bleiben zurück, wenn man es bis zur Trockne abdampft.

§. 11.

Wenn ein friſch geſchöpftes Waſſer frei von widrigem Geruch und Geſchmack iſt, auch keine gelbe Farbe hat, ſo iſt dies ein Beweis, daß weder Schwefelwaſſerſtoff noch Kohlenwaſſerſtoff darin enthalten iſt. Es könnten an flüchtigen Beſtandtheilen nur noch Kohlenſäure und atmoſphäriſche Luft darin enthalten ſein.

Prüfung des Waſſers auf Schwefelwaſſerſtoff.

§. 12.

Um ſich von der Gegenwart des Schwefelwaſſerſtoffgaſes, oder der ſogenannten Hydrothionſäure zu überzeugen, hat man folgende Reagentien.

1) Wenn man in ſolches Waſſer etwas metalliſches Queckſilber ſchüttet, ſo läuft es darin an, d. h. es wird ſchwarz, und zwar dadurch wird es ſchwarz, daß ſich die Oberfläche des Queckſilbers in Schwefelqueckſilber verwandelt; der Schwefelwaſſerſtoff hat alſo hierdurch eine Zerſetzung erlitten, der Schwefel deſſelben hat ſich mit dem Queckſilber verbunden, und der Waſſerſtoff iſt frei geworden.

2) Wenn man zum ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Waſſer eine Auflöſung von eſſigſaurem Bleioxyd (Bleizucker) ſetzt, ſo entſteht erſt ein brauner Niederſchlag, der ſich, je nach der vorhandenen Menge von Schwefelwaſſerſtoff, mehr oder weniger ſchwärzt. Der Schwefel des Schwefelwaſſerſtoffs verbindet ſich hierbei mit dem Blei des eſſigſauren Bleioxyds, und der Waſſerſtoff des Schwefelwaſſerſtoffs tritt mit dem frei gewordenen Sauerſtoff des Bleioxyds zu Waſſer zuſammen.

3) Hat dieſes Waſſer einen den faulen Eiern ähnlichen Geruch, ſo giebt auch dies ein Kennzeichen für die Gegenwart des Schwefelwaſſerſtoffs ab.

4) Eine Auflöſung von weißem Arſenik (arſenichter Säure) macht darin einen gelben Niederſchlag von Schwefel-Arſen.

§. 13.

Wir haben im vorigen Paragraph geſehen, daß das metalliſche Queckſilber, der Arſenik, das eſſigſaure Bleioxyd (Bleizucker) zur Auffindung des Schwefelwaſſerſtoffs angewendet wurden. Man nennt dieſe Subſtanzen in dieſem Falle, wo ſie zur Entdeckung anderer Subſtanzen benutzt werden, Reagentien.

Unter einem chemiſchen Reagens verſtehen wir jede einfache oder zuſammengeſetzte Subſtanz, welche, mit irgend einer andern Subſtanz in chemiſche Wechſelwirkung gebracht, durch eine auffallende Veränderung von eigenthümlicher Art für irgend ein Sinnorgan, beſonders für das Auge, das Vorhandenſein der Subſtanz anzeigt. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß die angezeigte Subſtanz ihrerſeits wieder als Reagens zur Entdeckung jener erſten Subſtanz gebraucht werden kann. Der Schwefelwaſſerſtoff kann alſo wieder dazu benutzt werden, um eine Flüſſigkeit auf eſſigſaures Bleioxyd oder Arſenik zu unterſuchen.

Die Reagentien zeigen gewöhnlich durch Bewirkung eines Niederſchlages, durch Trübung der Auflöſungen und durch Farbenveränderung die auszumittelnde Subſtanz an, indem ſie mit letzterer eine in dem Auflöſungsmittel entweder ganz unauflösliche oder ſchwer auflösliche Verbindung eingehen, oder die auszumittelnde Subſtanz durch die Verbindung, welche das Reagens mit dem Auflöſungsmittel ſelbſt eingeht, in einen unauflöslichen Zuſtand verſetzen. Das Reagens kann aber auch in einigen Fällen ſelbſt als Auflöſungsmittel der zu erforſchenden Subſtanz wirken, und durch die Farbe, ſo wie durch die Auflöſung, die Natur der Subſtanz anzeigen, wie z. B. das Ammoniak durch die blaue Farbe, die es vom aufgelöſ'ten Kupferoxyd annimmt.

Prüfung auf Kohlenſäure.

§. 14.

1) In eine beſtimmte Menge Waſſer gieße man etwas friſch bereitetes klares Kalkwaſſer. Eine entſtehende

Trübung iſt Beweis für die Gegenwart von Kohlenſäure; das im Waſſer gelöſ'te Calciumoxyd verbindet ſich nämlich mit der im Waſſer vorhandenen Kohlenſäure zu unauflöslichem kohlenſauren Kalk, der ſich zu Boden ſetzt.

2) Man lege in eine beſtimmte Menge Waſſer etwas Lackmuspapier. Bedeckt ſich daſſelbe bald mit kleinen Luftbläschen und nimmt es ſpäterhin eine rothe Farbe an, die nach dem Trocknen wieder verſchwindet, ſo iſt dies ein ſicheres Zeichen für die Gegenwart der Kohlenſäure in jenem Waſſer.

3) Siedet man das Waſſer einige Minuten lang, ſo wird hierdurch die Kohlenſäure verflüchtigt, und die oben angeführten Reagentien verhalten ſich jetzt indifferent.

Prüfung auf Sumpfluft.

§. 15.

Kohlenwaſſerſtoffhaltiges Waſſer, das ſich durch einen moderigen Geruch zu erkennen giebt, der dem des Schwefelwaſſerſtoffs einigermaßen ähnlich iſt, erkennt man auch noch an Folgendem:

1) Eine Silbermünze erleidet keine Farbenveränderung in ſolchem Waſſer.

2) Einige Tropfen rauchende Salpeterſäure in ſolches Waſſer gethan, bewirken keine Trübung in demſelben.

§. 16.

Der Schwefelwaſſerſtoff (oder die Hydrothionſäure genannt) wird auf künſtlichem Wege zu verſchiedenen Reactionen aus Schwefeleiſen und Zuſatz von Schwefelſäure dargeſtellt. Er iſt zuſammengeſetzt aus 94,176

Schwefel und 6,824 Waſſerſtoff, und verdankt ſein Vorkommen in der Natur verſchiedenen Urſachen; vorzüglich daß das Waſſer auf ſeinem Laufe mit Schwefelkieslagern in Berührung kam, wodurch eine gegenſeitige Zerſetzung der Beſtandtheile Statt fand; der Schwefel des ſogenannten Schwefelkieſes verbindet ſich nämlich mit dem Waſſerſtoff des Waſſers zu Schwefelwaſſerſtoff, welcher vom Waſſer aufgenommen und der Quelle zugeführt wird; der Sauerſtoff des zerſetzten Waſſers tritt an das Eiſen des Schwefelkieſes und verwandelt daſſelbe in Eiſenoxydoloxyd. Ferner kann das Vorkommen des Schwefelwaſſerſtoffs im Waſſer ſeinen Grund darin haben, daß die Quelle mit Kloaken, mit Pflanzenſtoffen, die in Fäulniß begriffen ſind, oder auch mit faulenden thieriſchen Exkrementen in Verbindung ſteht, aus welchen organiſchen Stoffen, wenn ſie Schwefel in ihrer Verbindung haben und dieſer ſich mit Waſſerſtoff vereinigt, derſelbe als Schwefelwaſſerſtoff fortgeführt wird. Das letztere iſt gewöhnlich der Fall, wenn ein Waſſer nicht immer, ſondern nur zuweilen ſchwefelhaltig befunden wird. Bei ſolchem Umſtande, wenn die Urſache ermittelt wird, kann man dem Uebel dadurch abhelfen, daß man die Vereinigung mit der Quelle abſchneidet.

§. 17.

Der Kohlenwaſſerſtoff mit der geringeren Menge von Kohle (gewöhnlicher Kohlenwaſſerſtoff), auch Sumpfluft genannt, beſteht dem Gewichte nach aus 75,15 Kohlenſtoff und 24,33 Sauerſtoff, und wird gewöhnlich durch die Zerſtörung organiſcher, nicht ſchwefelhaltiger Körper gebildet, die ſich in ſtehenden Wäſſern auf lockerm, moraſtigem Boden befinden. Das Vorkommen dieſer Sumpf-

luft iſt nicht beſtändig, es findet ſeltener im Winter als im Sommer Statt. Ein paar Scheffel voll eines Gemenges von geglühter, gröblich gepülverter Holzkohle und Sand, im Grunde des Brunnenkeſſels angebracht, ſo daß das Waſſer hindurchſtreichen muß, iſt oft hinreichend, um das Waſſer vollkommen rein zu erhalten. Erfordern es die Umſtände, daß man ſich ein ſolches Waſſer durch Filtriren reinigen muß, ſo verfährt man am beſten, wenn man in ein Gefäß (ein großes auf den Boden geſtelltes Faß) ein Kreuz von 4 Zoll Höhe legt, auf dieſes einen Boden mit feinen Löchern verſehen und etwas Stroh darüber, hierauf eine ſtarke Lage ($\frac{1}{4}$ Elle dick) gut ausgewaſchenen groben Flußſand, dann eine Lage ausgeglühte Holzkohle, und ſo abwechſelnd fort, bis das Gefäß voll iſt; die letzte Schicht muß Sand ſein.

Nun läßt man das übel ſchmeckende und riechende Waſſer darauf laufen. Zwiſchen dem Doppelboden iſt ein Hahn angebracht, dieſer wird geöffnet, und das Waſſer läuft klar und geſchmacklos heraus und eignet ſich nunmehr ganz zum Branntweinbrennen.

Das Waſſer hingegen, welches ſich in der Nähe von Miſtſtätten, Schlachthäuſern, Gerbereien, Salmiakhütten u. dergl. Oertern befindet, iſt zum Branntweinbrennen ganz untauglich.

Prüfung eines Waſſers auf ſeine anorganiſchen Beſtandtheile.

§. 18.

Auf ſeinem Laufe nimmt das Waſſer an anorganiſchen Subſtanzen das Chlorcalcium, das Chlormagneſium, den Eiſenvitriol, den Alaun, das Kochſalz,

Glauberſalz, das kohlenſaure Natron, die ſchwefelſaure Bittererde und die ſalpeterſauren Salze des Natron, des Kali, der Kalk- und Talkerde ſehr leicht auf; iſt das Waſſer aber ſtark mit Kohlenſäure geſchwängert, ſo vermag es auch die kohlenſauren Oxydule des Mangans, des Eiſens, die kohlenſauren Erdſalze, die ſchwefelſaure Kalkerde, die Thonerde und andere in reinem Waſſer ſchwer auflösliche Subſtanzen aufzunehmen.

§. 19.

Um ſich von der Gegenwart jener Stoffe in einem Waſſer zu überzeugen, kann man mit demſelben folgende Verſuche anſtellen:

1) Man tröpfle in eine beſtimmte Menge Waſſers ſalzſauren Baryt; ein erfolgender Niederſchlag zeigt die Gegenwart der ſchwefelſauren Salze an.
2) In eine andere Menge dieſes Waſſers gieße man eine kleine Quantität aufgelöſ'tes kohlenſaures Kali. Entſteht hierdurch eine Präzipitation, ſo giebt dies einen Beweis ab, daß in dem Waſſer ſchwefelſaurer Kalk (Gips), kohlenſaurer Kalk oder auch ſalzſaure Talkerde enthalten ſein können.
3) In eine andere Portion Waſſer tröpfle man eine ſchwefelſaure Silberoxydlöſung. Wird hierdurch ein Niederſchlag bewirkt, ſo iſt dies ein Kennzeichen für die Gegenwart von Salzſäure, die an ſalzfähigen Baſen gebunden war.
4) Zu einer beliebigen Menge Waſſer tröpfle man eine Auflöſung von oxalſaurem Kali; der erfolgende Niederſchlag verräth die Gegenwart der kalkhaltigen Salze.
5) Man tröpfle in eine andere Portion Waſſer etwas

Salpeterſäure, bis dieſe vorwaltet, und ſetze dann reine Aetzkalilauge hinzu; entſteht ein Niederſchlag, ſo iſt dies ein Beweis für die Gegenwart der talkerdigen Salze.

6) Man tröpfle etwas Galläpfeltinktur in eine Menge Waſſers; eine entſtehende röthliche, blaue oder ſchwarze Farbe giebt die Gegenwart des Eiſens an. Das empfindlichſte Reagens auf Eiſenoxydul bleibt Kaliumeiſencyanid, und auf Eiſenoxyd Kaliumeiſencyanür-Auflöſung; allein die Probe mit Galläpfeltinktur zu dem Waſſer für den Brennereibetrieb, wo Spuren von Eiſen keinen nachtheiligen Einfluß ausüben, reicht hierbei aus.

Sollte bei der Analyſe des Waſſers mit jenen Reagentien gar keine Veränderung in demſelben Statt gefunden haben, ſo iſt dies ein Zeichen von der beſondern Reinheit des Waſſers.

§. 20.

Hat man bei der angeſtellten qualitativen Analyſe einen oder den andern der früher genannten Beſtandtheile gefunden, ſo kommt es noch darauf an, auch die Quantität deſſelben zu beſtimmen, und zu wiſſen, ob und in wie fern er bei ſeinem Gebrauche zum Branntweinbrennen nachtheilig einwirken kann.

§. 21.

Zu dieſem Behufe dampft man etwa 1 Pfund Waſſer in einer Porzellan- oder Glasſchale über einer Spirituslampe bis zur Trockne ſo vorſichtig ab, daß bei der Verdampfung auch keine Spur von Waſſer verloren geht. Das Zurückgebliebene giebt nun den Gehalt an trockner Subſtanz an. Beträgt dieſer gegen 10 Gran

auf 1 Pfund gerechnet, ſo iſt das Waſſer zum Betriebe ſehr wohl anwendbar; beträgt der Rückſtand aber ſchon 20 Gran auf 1 Pfund Waſſer, ſo kann ein ſolches Waſſer für den Betrieb ſchon ſehr nachtheilige Folgen mit ſich führen; es iſt dann durchaus nöthig, da den Hauptbeſtandtheil an Salzen doch immer Kalkſalze ausmachen, das Waſſer auf künſtliche Weiſe in ein weiches zu verwandeln.

§. 22.

Der größere oder geringere Gehalt an Salzen beſtimmt die Härte und Weiche des Waſſers. Enthält ein Waſſer viele der auflöslichen Salze, ſo pflegt man es ein hartes, enthält es aber wenige Salze, ein weiches Waſſer zu nennen.

Ein Rittergutsbeſitzer aus dem Regierungsbezirk Magdeburg überſandte mir einige Flaſchen des Waſſers, welches er zu ſeinem Brennereibetriebe benutzte. Derſelbe konnte ſich eine zu ſchnell eintretende Gährung ſeiner Hefe und Maiſche nicht anders erklären, als daß das Waſſer hieran allein ſchuld ſei; und unſtreitig zeigte ſich auch der Nachtheil bei Unterſuchung des Waſſers. Das Pfund überſandten Waſſers enthielt 32 Gran der im Waſſer gewöhnlich vorhandenen Salze, ſtatt daß ein zum Betriebe brauchbares Waſſer nicht mehr als 14 Gran in einem Pfunde enthalten ſoll. Ein Ritterſchaftsrath aus Schleſien ſchickte mir ebenfalls das zum Betriebe benutzte Waſſer, und es zeigte ſich dieſes Waſſer, trotz eines geringen Gehaltes an Salzen, wegen Vorhandenſeins einiger organiſchen, fauligen Stoffe, für den Betrieb weit unvortheilhafter.

Weiches Waſſer.

§. 23.

Für ein weiches Waſſer hält man das Flußwaſſer, das Regenwaſſer und dasjenige Quell- oder Brunnenwaſſer, welches aus reinem Kieſelſande hervorquillt, in welchem wenig oder gar keine im Waſſer lösliche Subſtanzen enthalten ſind.

§. 24.

Das Waſſer, welches auf hohen Bergen aus dem Dunſtkreiſe niedergeſchlagen wird, ſo wie dasjenige, welches aus den Wolken als Regen herabfällt, rinnt theilweiſe an der Oberfläche des Bodens herab, theilweiſe ſenkt es ſich in die kleinen Klüfte hinab und zieht ſich in der Tiefe zuſammen. Durch die Schwere der in den Klüften auf das untere Waſſer drückenden Waſſerſäule wird jenes durch verſchiedene Erdlagen in die Thäler getrieben, bei welcher Gelegenheit es ſich mehrere Kanäle bahnt, dieſe wieder durchdringt und dann die Quellen bildet. Dieſe Quellen können nun dem Gebirge, dem ſie ihren Urſprung verdanken, bald näher, bald entfernter liegen. Die gegrabenen Brunnen, deren Waſſerſpiegel ſehr tief unter der Oberfläche des Bodens liegt, deren verbrauchtes Waſſer ſich auch immer nur allmälig wieder erſetzt, und in welchen ſich das Waſſer nur nach und nach aus den benachbarten Erdſchichten anſammeln kann, unterſcheiden ſich von den eigentlichen Quellen dadurch, daß dieſe da, wo ſie ſich befinden, ſtets frei ausſtrömen. Durch fortwährendes Ausſtrömen der Quellen, entſtehen die Bäche und aus dieſen die Flüſſe und Ströme, die ſich in See'n ergießen, welche die Geſammtmaſſe des Waſſers

dem Weltmeere wiederum zurück erſtatten. Findet das Waſſer der entſtandenen See'n keinen Abfluß, und lagert ſolches auf einem mit vielen organiſchen Stoffen geſchwängerten Boden, ſo werden hierdurch Moräſte, Sümpfe oder ſtehende Wäſſer erzeugt, die, bei einer anhaltenden Fäulniß animaliſch-vegetabiliſcher Subſtanzen, übel riechende Gasarten entbinden, wodurch ſie auf die Geſundheit höchſt nachtheilig einwirken können.

Weichmachung des harten Waſſers.

§. 25.

Bei dieſer Operation beabſichtigt man hauptſächlich, die im Waſſer auflöslichen Kalkſalze in unauflöslichen kohlenſauren Kalk zu verwandeln, der ſich, bei einiger Ruhe des Waſſers, bald ablagert. Durch künſtliche Abſcheidung dieſer ſchwer auflöslichen Salze erhält das Waſſer größere Kraft, die in der Maiſche befindlichen Pflanzenſtoffe aufzulöſen; es iſt daher niemals in Abrede zu ſtellen, daß ein natürlich oder künſtlich dargeſtelltes weiches Waſſer beim Branntweinbrennerei-Betriebe weſentlichen Nutzen ſtiftet.

Um ein hartes Waſſer in ein weiches zu verwandeln, iſt es zweckmäßig, ſowohl Kalkwaſſer als auch Pottaſche ſtets vorräthig zu haben.

Die Bereitung des Kalkwaſſers bewerkſtelligt man am beſten dadurch, daß man ungefähr auf 1 Pfund friſch gebrannten Kalk 30 bis 40 Quart Waſſer gießt, und zwar gießt man erſt etwas Waſſer auf den gebrannten Kalk, daß er zerfällt und in Kalkhydrat umgeändert wird, und dann das übrige Waſſer nach. Heißes Waſſer muß man aber nicht nehmen, weil der Kalk die Eigenſchaft hat, ſich

leichter in kaltem als in heißem Waſſer aufzulöſen. Nach mehrmaligem Umrühren, und nachdem das Waſſer mehrere Stunden lang geſtanden hat, gießt man es klar ab und bewahrt es in gut verſtopften Gefäßen auf, in welche man auch noch etwas zerfallenen Kalk ſchütten kann, wodurch das Waſſer ſtets friſch erhalten wird. Dieſes ſo bereitete Kalkwaſſer wird nun hauptſächlich dem Stellwaſſer zugeſetzt, um die darin enthaltene Kohlenſäure fortzuſchaffen; das im Kalkwaſſer enthaltene Calciumoxyd hat große Verwandtſchaft zur Kohlenſäure; es entſteht alſo, ſowohl durch Zuſatz von aufgelöſ'tem Calciumoxyd, als auch durch Wegnahme der im Waſſer enthaltenen Kohlenſäure, kohlenſaurer Kalk, der als unauflöslich zu Boden fällt.

Auch die Pottaſche trägt, durch Hinzuſetzung, dazu bei, die Kalkſalze fortzuſchaffen, denn in der Regel findet ſich, außer dem abgeſchiedenen kohlenſauren Kalk, auch noch Gips und ſalzſaurer Kalk im Waſſer vor, die aber durch Pottaſchen-Auflöſung wiederum eine Zerſetzung erleiden, nämlich das Kali der Pottaſche vereinigt ſich, wegen näherer Verwandtſchaft, mit der Schwefelſäure und Salzſäure, die den Kalk im aufgelöſ'ten Zuſtande enthielten, und der dadurch freigewordene Kalk verbindet ſich mit der Kohlenſäure der Pottaſche, und fällt auch als unauflöslicher kohlenſaurer Kalk zu Boden.

Wie viel ſich nun Kalkwaſſer und Pottaſche zur Weichmachung des Waſſers anwenden laſſen, läßt ſich nicht mit voller Beſtimmtheit angeben, weil das Waſſer faſt überall verſchieden, an einem Orte mehr mit fremdartigen Salzen geſchwängert iſt, am andern wieder weniger.

Staatl. Bibliothek Regensburg

Man kann daher auf 100 Quart Waſſer 1 und mehrere Quart Kalkwaſſer an einem Orte bedürfen, am andern wieder weniger; und wie man durchſchnittlich auf 100 Quart Waſſer mit 2 Loth Pottaſche reicht, ſo kann man doch auch wieder mehr oder weniger bedürfen.

Ein kleiner Verſuch, mit 10 Quart Waſſer angeſtellt, giebt in der Regel das ſicherſte Reſultat.

In einem Gefäße, worin 10 Quart eines harten Waſſers enthalten ſind, wird ſo lange Kalkwaſſer hinzugeſetzt, bis der größte Grad der Trübung im Waſſer erreicht iſt, was als Beweis dient, daß ſich alle, im Waſſer vorhandene, freie Kohlenſäure mit dem Calciumoxyd verbunden hat. Man merkt ſich jetzt genau die verbrauchte Menge Kalkwaſſer, um das richtige Quantum von Kalkwaſſer bei 100 und mehr Quart anwenden zu können. Hat ſich das Waſſer nun wieder geklärt, ſo gießt man es von dem niedergeſchlagenen kohlenſauren Kalk ab, und wendet ebenfalls die Pottaſche in geringen Quantitäten an, woraus ſich dann ebenfalls die beſtimmte Quantität von Pottaſche für größere Quantitäten Waſſers berechnen läßt.

Kennt man einmal die nöthige Quantität des Kalkwaſſers und der Pottaſche, um ſich ein reines Waſſer zu verſchaffen, ſo weiß man ſich auch, bei Anwendung dieſer Mittel, aller nur ſcheinbaren Mühen und Beſchwerlichkeiten zu überheben.

Sich durch Sieden des Waſſers ein kohlenſäurefreies Waſſer zu verſchaffen hat Schwierigkeiten.

Man ſetzt auch Alkohol zu, um die Kalkſalze im Waſſer abzuſcheiden.

Staatl. Bibliothek Regensburg

§. 26.

§. 26.

Erkennungszeichen eines weichen Waſſers ſind, daß ſich daſſelbe beim Verſetzen mit kohlenſaurem Kali nicht trübt, daß ſich darin Hülſenfrüchte leicht weich kochen, und Seife leicht, ohne zerſetzt zu werden, aufgelöſ't wird.

Hartes Waſſer.

§. 27.

Es hat ganz die entgegengeſetzten Eigenſchaften des weichen Waſſers; durch Zuſatz von kohlenſaurem Kali wird es getrübt, Hülſenfrüchte kochen darin ſehr ſchwer oder gar nicht weich, und Seife wird nicht ohne Zerſetzung aufgelöſ't; daſſelbe enthält auch gewöhnlich viel Gips, kohlenſauren Kalk und viele andere früher angeführte Salze.

§. 28.

Die Urſachen eines harten Waſſers ſind, daß daſſelbe über kalkhaltige Grundlagen hinwegſtrömt und aus einem kalk- oder gipshaltigen, ſtark mit Kohlenſäure geſchwängerten Grunde hervorquillt. Es trübt ſich in der Regel ſchon an der freien Luft, läßt kohlenſauren Kalk fallen, und ſchmeckt hart und erdig.

§. 29.

Die nachtheiligen Folgen eines ſolchen Waſſers beſtehen hauptſächlich darin, daß ſich der Kalk, beim Einmaiſchen und bei der Gährung, mit der in dem Getreideſchrot und in den Kartoffeln enthaltenen Phosphorſäure zu unauflöslichen phosphorſauren Kalk verbindet, der ſich um die Poren der Stärkehüllen legt, und auf dieſe Weiſe das Eindringen des Waſſers, mithin eine vollkommene Extraktion verhindert.

§. 30.

Ein ſolches hartes Waſſer muß daher ſo viel wie möglich zum Brennereibetriebe, wenigſtens zum Einmaiſchen, nicht benutzt werden, bevor es nicht auf dem Wege der Kunſt in ein weiches Waſſer verwandelt worden.

§. 31.

Iſt das Waſſer, vermöge darin enthaltener Kohlenſäure, ſtark mit Eiſenoxydulоxyd geſchwängert, ſo zeichnet ſich daſſelbe durch einen tintenartigen, zuſammenziehenden Geſchmack, ſo wie durch eine gelbe Farbe aus. Es läßt, wenn es einige Stunden an freier Luft geſtanden, ſchon Eiſenoxydulоxyd fallen, und hinzugetröpfelte Galläpfeltinktur bewirkt eine violette Färbung.

§. 32.

So wie das eiſenhaltige Waſſer ſchon an ſich ſelbſt für die Spiritus-Fabrikation nicht nachtheilig iſt, ſo kann daſſelbe durch Zuſatz von Pottaſche auch leicht gereinigt werden.

§. 33.

Enthält das Waſſer Extraktivſtoff, ſo beſitzt es in der Regel auch eine gelbe Farbe, und hinterläßt beim Abdampfen mehr oder weniger kohligen Rückſtand. Exhalirt es dabei noch einen üblen Geruch, ſo rührt dieſer in der Regel vom Ammonium, Kohlenwaſſerſtoff oder auch wohl vom Phosphorwaſſerſtoff her. Dieſes Waſſer, wenn es in nicht unbedeutendem Grade mit dieſen Stoffen geſchwängert iſt, taugt nicht zum Brennereibetriebe, und verdient nicht erſt einer Reinigung mit Kohle und Sand unterworfen zu werden. Würde man es mit Chlorkalk verſetzen wollen, ſo würde dieſer wieder die Extraktion der Stärkekügelchen verhindern.

§. 34.

Werden tiefe Brunnen gereinigt, ſo iſt es wohl beachtenswerth, daß man vermittelſt eines brennenden Lichtes die Tiefe des Brunnens auf Kohlenſäure unterſucht, denn nur noch zu häufig wird durch Nichtbeachtung ſo kleiner Vorſichtsmaßregeln manches Menſchenleben auf's Spiel geſetzt. Sobald die Flamme eines brennenden Lichtes in der Tiefe erliſcht, ſo iſt dies ein Beweis von vorhandener Kohlenſäure. Will man die Kohlenſäure fortſchaffen, ſo geſchieht dies am zweckmäßigſten, wenn friſchgebrannter Kalk mit etwas Waſſer angerührt, und ein Eimer voll dieſer ſogenannten Kalkmilch in den Brunnen hinabgelaſſen wird. Hierdurch erhält die Kohlenſäure Gelegenheit, ſich mit dem Kalk zu kohlenſaurem Kalk zu vereinigen, wodurch der untere Raum des Brunnens von aller Kohlenſäure bald gereinigt wird.

Zweiter Abſchnitt.

Erſte Abtheilung.

Von denjenigen Pflanzenſtoffen, welche hauptſächlich auf Spiritus-Gewinnung benutzt werden.

§. 35.

Alle Pflanzenſtoffe, welche in ihrem durch Waſſer gelöſ'ten Zuſtande die Eigenſchaft beſitzen, mit oder auch ohne Ferment die geiſtige Gährung einzugehen, ſind zur Spiritus-Erzeugung geſchickt.

§. 36.

Diejenigen Pflanzenſtoffe, unter deren Beſtandtheilen ſich vorzüglich der Zucker, der Pflanzenleim und das Stärkmehl als vorwaltend auszeichnen, können mit mehr oder weniger günſtigem Erfolge auf Spiritus benutzt werden.

§. 37.

Unter den Getreidefrüchten werden vorzugsweiſe Weizen, Roggen, Gerſte, auch Hafer zur Spiritus-Gewinnung benutzt.

Die nähern Beſtandtheile dieſer Getreidearten ſind: die Hülſe, das Stärkmehl, der Kleber, das Pflanzeneiweiß, der Schleimzucker, das Gummi, ſaurer phosphorſaurer Kalk, und ein Oel.

1. Die Hülſe.

§. 38.

Die Hülſe beſteht aus Pflanzenleim, ſaurem phosphorſauren Kalk und hauptſächlich aus Pflanzenfaſer. Sie iſt die Decke zum Schutze des Keims und ſeiner nothwendigen Nahrung und entſpricht der Schale des Eies bei den Vögeln. Sie iſt, wie dieſe, porös, oder hat vielmehr Röhren, vermittelſt deren ſie durch Kapillar-Attraktion nicht nur Luft, ſondern auch Waſſer aufſaugt, während ſie im Uebrigen für beide undurchdringlich erſcheint, und deshalb zu jenem Theil der Rinde, den man der Epidermis der Thiere vergleicht, gerechnet wird.

2. Das Stärkmehl (Amylum).

§. 39.

Das Stärkmehl zeichnet ſich im reinen Zuſtande durch folgende Eigenſchaften aus:

1) Es hat eine ſchöne weiße Farbe und zeigt unter dem Mikroſkope ein körniges, einigermaßen kryſtalliniſches Gefüge.
2) Es iſt im Alkohol ſelbſt in der Wärme unauflöslich.
3) In kaltem Waſſer löſ't es ſich nicht auf, zerfällt aber ſehr bald zu einem Pulver und bildet damit eine milchige Flüſſigkeit. Mit kochendem Waſſer verbindet es ſich zu einem ſtarken Breie, und hat

alsdann einen ſchwachen eigenthümlichen Geruch; kalt geworden, ähnelt dieſer Brei einer halbdurchſichtigen Gallerte, die, bei gelinder Wärme getrocknet, ſpröde iſt und im Aeußern den Gummi's ähnelt.

4) Die ätzenden Alkalien löſen die Stärke auf, und bilden damit eine Art gallertartige Seife, die im Alkohol auflöslich iſt.

5) Durch Kochen mit verdünnter Schwefelſäure wird Stärkzucker gebildet. — Bei dieſer Zuckerbildung, die von Kirchhof entdeckt worden, wird, nach Vogel, weder ein Gas aus der Luft abſorbirt, noch kohlenſaures, ſchwefelſaures oder ein anderes Gas aus der Flüſſigkeit entwickelt, auch bleibt, nach Sauſſüre, die Menge der Schwefelſäure unverändert. (Katalyſe.)

6) Mit Jod giebt es eine blaue Farbe und ſcheint eine chemiſche Verwandtſchaft mit demſelben zu bilden, da es die geringſte Spur nachweiſ't.

3. Der Kleber. Kolla.

§. 40.

Unter Kleber verſteht man einen eigenthümlichen Gemengtheil der Getreidearten, der hauptſächlich in den Keimen befindlich zu ſein ſcheint, und aus dieſen durch Behandlung mit Waſſer geſchieden werden kann. Beſondere Eigenſchaften des Klebers ſind, daß er

1) im feuchten Zuſtande leicht in Fäulniß übergeht;
2) im ſiedenden, ſo wie im kalten Waſſer iſt er unauflöslich, doch in kochendem Alkohol leicht löslich;
3) er iſt geruch- und geſchmacklos, elaſtiſch und zähe, ohne klebrig zu ſein;

4) er hat im friſchen Zuſtande eine gelblich-graue Farbe;

5) an der warmen Luft trocknet er zu einer im Waſſer nicht wieder zertheilbaren hornähnlichen Subſtanz aus, die beim Verbrennen wie verbranntes Horn riecht;

6) er iſt in Eſſigſäure und andern Säuren löslich.

§. 41.

Der Kleber iſt eine zuſammengeſetzte Subſtanz, er beſteht aus Zymoma (Gährungsſtoff) und aus Gliadin (Leimſtoff). Bei Behandlung des Klebers mit Alkohol bleibt das Zymoma als graue Kügelchen zurück, wo hingegen der Leimſtoff aufgelöſ't wird. Alkohol und Säuren löſen das Zymoma in der Hitze auf, und Aetzkali bildet damit eine Seife; mit Waſſer angefeuchtet, wird das Zymoma wieder etwas klebrig, färbt ſich an der Luft braun, geht in Fäulniß über und verbreitet einen urinöſen Geruch. Auf glühende Kohlen geworfen, verbreitet es den Geruch wie verbranntes Horn. Das Gliadin geht die Gährung leicht ein und theilt dieſe Eigenſchaft andern gährungsfähigen Subſtanzen mit; in ſiedendem Alkohol löſ't es ſich leicht auf, aber die Löſung trübt ſich in der Kälte wieder und ſetzt Gliadin ab. Es iſt, getrocknet, durchſcheinend, in dünnen Schalen brüchig, faſt geruchlos, aber von balſamiſchem Geſchmacke.

4. Das Pflanzeneiweiß.

§. 42.

Das Pflanzeneiweiß iſt in dem Waſſer befindlich, welches zur Ausknetung des Mehls benutzt worden iſt; es gerinnt in demſelben, wenn es bis zum Sieden er-

hitzt wird. Es hat ſehr viel Aehnlichkeit mit dem Kleber und ſcheint nur dadurch von demſelben unterſchieden zu ſein, daß es ſich im friſchen Zuſtande mit dem kalten Waſſer vermiſcht und eine Milch abgiebt. Im vollkommen reinen Zuſtande iſt es farblos.

5. Der Schleimzucker.

§. 43.

Der Schleimzucker iſt eine unkryſtalliſirbare, ſyrupartige Subſtanz. Jede Getreideart enthält eine beſtimmte Menge Schleimzucker, die daraus geſchieden werden kann. Er iſt im reinen Zuſtande klebrig und ſüßſchmeckend, und vom Gummi und Schleim dadurch unterſchieden, daß er im Alkohol löslich iſt.

6. Das Gummi.

§. 44.

Das Gummi, ſo wie es ſich als näherer Gemengtheil in den Getreidearten vorfindet, kommt mit dem arabiſchen Gummi ganz überein. Es iſt löslich im Waſſer, aber unlöslich im Alkohol; getrocknet iſt es undurchſichtig, im Bruch glasartig und von ſchwachſüßlichem Geſchmack; mit dem Waſſer bildet es eine klare Auflöſung, die nicht ſo leicht gährt, aber bei einer Wärme von 30 Grad R. leicht in Mimoſenſäure übergeht; mehr verdickt iſt ſie klebrig und fadenziehend; Jod bringt in der wäſſrigen Löſung keine blaue Farbe zum Vorſchein.

7. Der ſaure phosphorſaure Kalk.

§. 45.

Der ſaure phosphorſaure Kalk befindet ſich nicht

bloß in den Hülſen der Getreidearten, ſondern auch im Mehl derſelben. Um ſich hiervon zu überzeugen, muß man das Mehl mit kaltem Waſſer extrahiren, das Mehl wieder abſetzen laſſen, die Flüſſigkeit filtriren, abdampfen und nun der Prüfung unterwerfen. Lackmuspapier wird jetzt roth gefärbt, eine Auflöſung von ſalpeterſaurem Silberoxyd bewirkt einen gelben Niederſchlag, und eſſigſaures Bleioxyd giebt einen Niederſchlag von phosphorſaurem Bleioxyd, der ſich vor dem Löthrohre zu erkennen giebt.

8. Das Oel.

§. 46.

Alle Getreide- und Obſtarten, wie auch die Kartoffeln, vorzüglich aber die Keime der Getreidekörner, enthalten ein Oel, welches ein Mittelding zwiſchen einem fetten und ätheriſchen Oele ausmacht. Seine chemiſchen Verwandtſchaften charakteriſiren es als ein fettes, der Umſtand, daß es ſich durch Hitze verflüchtigen läßt, wieder als ätheriſches Oel. Es läßt ſich durch die Extraktion mit Alkohol aus dem Getreide frei darſtellen, iſt alſo im Alkohol, ungeachtet es mehr zu den fetten Oelen gehört, leicht löslich. Es ertheilt dem daraus bereiteten Branntwein den fuſeligen Geruch und Geſchmack, ſo wie es auch an der trüben Beſchaffenheit des Lutters, aus dem es ſich nach und nach als eine fette Subſtanz abſetzt, ſchuld iſt. Da es nun in ſeinem reinen Zuſtande geruchlos iſt, ſo kann auch der ſtarke Geruch, den es dem Branntwein mittheilt, ſich nur auf eine Veränderung gründen, die es entweder während der Gährung oder während der Deſtillation erlitten hat. Die Frage über die Natur des Oels

iſt hier nicht, ſondern nur die zu unterſuchen: Wie wird, da man jenes Oel, und das mit Recht, als Urſache des Fuſels in dem Branntweine anſieht, dieſer durch daſſelbe gebildet?

§ 47.

Man machte ſchon oft Verſuche mit ſolchem Oele, das man aus einem Deſtillate ausſchied, und da zeigte es für ſich und in Miſchungen den bekannten fuſeligen Geruch und Geſchmack. Endlich kam Schrader auf die Idee, jenes Oel ohne vorgängige Deſtillation ſo zu gewinnen, daß er zerquetſchten Roggen mit Alkohol auszog. Er erhielt eine gelbe Flüſſigkeit, die beim Abdampfen des Alkohols ein gelbes Oel zurückließ, das ſich als fettes charakteriſirte, aber weder fuſelig roch, noch dem Spiritus, wenn es mit demſelben abdeſtillirt wurde, einen Fuſelgeſchmack mittheilte. Mit aufgelöſ'tem Zucker und Gummi durch Hefe in Gährung geſetzt, und die Miſchung abdeſtillirt, zeigte das Deſtillat immer den Fuſelgeruch. Jetzt erweiterten ſich die Anſichteu. Einige wollten die Fuſelbildung in einer fehlerhaften Gährung, Andere in der Vermiſchung jenes Oels mit andern Stoffen während der Fermentation, noch Andere in deſſen Verbindung mit Waſſerſtoff während der Deſtillation finden. Eine mit Beſtimmtheit, klar darthuende Erklärung über die Entſtehung des Fuſels fehlte ſonach ganz. Da war es Herr Schwarz, der ſie ſchon vor 11 Jahren entdeckt zu haben glaubte.

§. 48.

Herr Schwarz machte damals Verſuche mit Holzblaſen, die durch Glasröhren mit hölzernen Rektifikatoren verbunden waren und deren Kühlapparat aus Glas beſtand.

Das Deſtillat von dieſem in Betrieb geſetzten Apparate zeigte einen äußerſt widrigen Geruch und Geſchmack. Die Urſache dieſer Erſcheinung fand ſich endlich in der Verbindung des nicht gefällten Schwefelwaſſerſtoffgaſes mit dem Vegetations-Oele in den Rektifikations- und Kühlräumen. Der Deſtillations-Apparat wurde nun gleich umgeändert, jene Verbindung fortgeſchafft und nun ein fuſelfreies, reines Deſtillat gewonnen. Herr Schwarz hatte gleichfalls Gelegenheit, dieſe Erſcheinung bei der Entweingeiſtung von Weinhefen wahrzunehmen, und fand nach mehrtägigem Betriebe, wenn nicht gereinigt worden war, die innern Wände des Abkühlers und Rektifikators mit einer ſtinkenden, ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen, öligen Maſſe überzogen. Hier alſo die Erklärung der Thatſache, daß Apparate, die ſich nicht durchgehends reinigen laſſen, wohl anfangs, beſonders wenn es Dampfapparate ſind, ein reines Fabrikat liefern, daß dieſes aber um ſo fuſeliger und ſchlechter wird, je länger jene gebraucht werden. Das Oel lagert ſich an den Wänden der Rektifikations- und Kühlräume ab, verbindet ſich mit dem Schwefelwaſſerſtoffgaſe, wird zerſetzt und nimmt ſo den bekannten widrigen Geruch an. (Dennoch ſcheint dieſer Umſtand einer näheren Erörterung zu bedürfen.)

§. 49.

Die Eigenſchaft dieſes Pflanzenöls, das Kupfer aufzulöſen, wird dadurch vermehrt, daß ſich damit verflüchtigte Eſſig- und Phosphorſäure verbindet, welche Miſchung eine Menge Grünſpan bildet, mit dieſem von den durchgehenden Dämpfen aufgelöſ't und zur Vorlage gebracht, und hierdurch das Deſtillat verunreinigt und der Geſundheit nachtheilig wird.

Das quantitative Verhältniß der Getreidearten.

§. 50.

Die vorher beſchriebenen Pflanzentheile befinden ſich in den mehrſten Getreidearten, allein ihr Mengenverhältniß iſt verſchieden, und nicht bloß in den Getreidearten von anderer Art, ſondern auch häufig in denen von einer und derſelben Art, je nachdem ſie Varietäten bilden, oder auch mit verſchiedenartigem Dünger kultivirt worden ſind. Da nun aber die Mengenverhältniſſe des Getreidekorns einen entſchiedenen Einfluß auf die Alkohol-Gewinnung äußern können, ſo muß eine Zerlegung der quantitativen einzelnen Beſtandtheile des Getreides auch nur erwünſcht ſein, um wiſſen zu können, welches Getreide ſich zu dieſer oder jener Fabrikation im gewerblichen Zweige am beſten eignet.

§. 51.

Die Zerlegung einer Getreideart kann entweder auf ſolche Weiſe vorgenommen werden, daß man nur dieſen oder jenen Theil derſelben, als das Gummi, den Schleimzucker oder das Amylon, darin beſtimmen will; oder auch alle einzelnen Beſtandtheile für ſich dargeſtellt werden, was indeſſen nur in ſeltenen Fällen vorzunehmen nöthig iſt.

§. 52.

Will man ſich von der vorhandenen Quantität Schleimzucker, oder des Amylons (Kraftmehl), die in einer Getreideart enthalten iſt, überzeugen, da deren Gehalt, weil ſie die Baſis zur Bildung des Alkohols ausmachen, höchſt wichtig iſt, ſo verfährt man auf folgende Art:

Man nehme z. B. 24 Loth des zu unterſuchenden Getreides, übergieße daſſelbe in einem gläſernen oder

porzellanenen Gefäße mit ſo vielem deſtillirten Waſſer, daß das Waſſer noch einen Zoll hoch über dem Getreide ſteht. So vorgerichtet laſſe man das Ganze ſo lange quellen, bis die Körner eine ſolche Weiche erhalten, daß ſie ſich leicht von der Hülſe trennen, und der innere mehlige Kern ſich zwiſchen den Fingern zu einer breiartigen Maſſe zerquetſchen läßt.

§. 53.

Das darüberſtehende Waſſer wird jetzt abgegoſſen und die zurückgebliebene Körnermaſſe mit einer Holzkeule ſo ſtark zerdrückt, daß kein Korn unzerquetſcht bleibt. Die zerquetſchte Maſſe kommt in einen Leinwandbeutel, und wird mit reinem Waſſer ſo lange durchknetet, bis ſich das abfließende Waſſer nicht mehr färbt, d. h. ſich keine Mehltheile mehr ausſcheiden. Der Kleber und die Hülſen bleiben bei dieſer Operation im Beutel zurück, die Stärke aber befindet ſich in der Flüſſigkeit.

§. 54.

Die das Mehl enthaltende Flüſſigkeit wird durch ein feines Haarſieb gegoſſen, um alle etwa mit durchgegangenen Kleber- und Hülſentheile vollkommen abzuſcheiden; man überläßt die Flüſſigkeit jetzt der Ruhe, wodurch ſich die Stärke am Boden ablagert, das Gummi und der Schleimzucker dagegen ſich in dem Waſſer aufgelöſ't erhalten. Die klare über dem Stärkmehl ſtehende Flüſſigkeit gießt man ab, ſetzt friſches Waſſer hinzu, und wiederholt dieſe Operation, die man das Ausſüßen nennt, etwa 5 bis 6 Mal. Die Stärke wird nun getrocknet und gewogen, da jetzt ihr Gewicht den Gehalt in einem gegebenen Gewicht des Getreides angiebt.

§. 55.

Dampft man das Ausſüßwaſſer ab, welches Schleimzucker und Gummi enthält, ſo kann man auch von dieſen Subſtanzen das Quantität-Verhältniß im unterſuchten Getreide beſtimmen.

§. 56.

Die Unterſuchung der Getreidearten auf Stärkmehl kann, wie eben angegeben, leicht ausgeführt werden; und da eine größere oder geringere Quantität Mehl im Getreide auch eine größere oder geringere Ausbeute an Alkohol beſtimmt, ſo iſt eine Unterſuchung der Getreideart auf Stärkmehl nicht unwichtig, weil hierdurch gleichzeitig der merkantiliſche Werth für den Brennereibetrieb genau angegeben werden kann. Die Abweichung des Gehaltes an Amylon kann ſo bedeutend ſein, daß ſie von 60 Prozent bis auf 20 Prozent herabfällt; im gleichen Verhältniß vermehrt ſich dann aber der Gehalt des Klebers. Je größer die Quantität Stärkmehl im Getreide, deſto größer iſt auch die Ausbeute an Alkohol.

§. 57.

Ein kleberreiches Mehl iſt zum Brodbacken das geſchickteſte, daher für den Bäcker das beſte. Die Stärkefabrikanten, Bierbrauer und Branntweinbrenner müſſen indeſſen ſtets auf ein ſtärkehaltiges Mehl ſehen.

Vom Weizen.

§. 58.

Der Dünger, womit der Weizenboden kultivirt worden iſt, und die verſchiedene Varietät des Weizens üben auf die nähern quantitativen Beſtandtheile deſſelben bedeutenden Einfluß aus. Der Dünger hat großen Einfluß

auf den größern oder geringern Gehalt des Klebers, folglich auch auf das Stärkmehl. Der Gehalt des Klebers im Getreide differirt ebenſo wie das Stärkmehl. Das Maximum des Klebers aus einem Pfunde Weizenmehl beträgt 12 Loth (= 37½ Prozent), das mittlere Verhältniß 8 Loth (= 25 Prozent), und das Minimum 4 Loth (= 12½ Prozent).

§. 59.

Hermbſtädt (Schw. J. XVI. 3. 1826. S. 278) hat durch intereſſante Verſuche nachgewieſen, daß die verſchiedenen Düngungsmittel nicht bloß eine Verſchiedenheit hinſichts des Ertrags der Fruchtkörner bewirken, ſondern auch einen entſchiedenen Einfluß auf die Erzeugung der näheren Gemengtheile haben, ſo daß 5000 Theile der aus einem mit Ziegenmiſt gedüngten Boden, bei zwölffachem Ertrage, gewonnenen Weizenkörner 1644 Theile Kleber und 2121 Theile Amylon (außer den andern Beſtandtheilen) enthielten, wogegen 5000 Theile der aus einem gleichen mit Taubenmiſt kultivirten Boden, bei neunfachem Ertrage, 610 Theile Kleber und 3159 Theile Amylon enthielten. Die aus einem bloß mit Pflanzenerde gedüngten Boden gewonnenen Körner, bei fünffachem Ertrage, gaben 480 Theile Kleber und 3296 Theile Amylon. Kleber und Amylon ſind in jeder Hinſicht die beiden wichtigſten Beſtandtheile des Weizens und der Getreidearten überhaupt; erſterer nähert ſich durch ſeinen Stickſtoff- und Phosphorgehalt mehr den animaliſchen Subſtanzen, während das Amylon, ſeiner elementaren Zuſammenſetzung nach, mehr den rein vegetabiliſchen angehört, und die verſchiedene Erzeugung jener Grundſtoffe ſteht im genauen Zuſammenhange mit

der elementaren Zuſammenſetzung der angewandten Düngerarten, ſo daß animaliſche Düngemittel den Klebergehalt, vegetabiliſche aber den Amylongehalt vermehren.

§. 60.

Herr Teſſier, ein franzöſiſcher Landwirth, unterſuchte im Jahre 1791 zwanzig verſchiedene Arten und Varietäten Weizen auf Kleber, und erhielt folgende Reſultate:

1) Weizen mit rothen, platten, bärtigen Aehren, divergirenden Blättern und gelben Körnern, von früher Art; und
2) Weizen einer andern Art, mit weißen, platten Aehren und weißen Körnern, ohne Bart (aus Philadelphia), gaben beide in 1 Pfund Mehl 10 Loth Kleber.
3) Weizen mit platten, bärtigen, gruppirten Aehren (eine Varietät des ſogenannten Wunderkorns) gab in 1 Pfund Mehl nur 4 Loth Kleber.
4) Weizen mit weißen, bärtigen Aehren, mit geraden Bärten, mit länglichen Hülſen, desgleichen mit hartem langen Korn (unter dem Namen polniſcher Weizen bekannt), gab in 1 Pfund Mehl 5 Loth Kleber.
5) Weizen mit violetten, rauhen, bärtigen Aehren (von den Canariſchen Inſeln) gab in 1 Pfund Mehl nur 4 Loth Kleber.
6) Alle übrige von ihm zergliederte Arten des Weizens lieferten nur 8 bis $8\frac{1}{2}$ Loth Kleber in 1 Pfund Mehl.

§. 61.

Herr Teſſier (ſiehe Hermbſtädts Sammlung praktiſcher Erfahrungen für Branntweinbrenner, I. Band

1. Heft

1. Heft S. 78, Berlin 1803) ſtellte auch mehrere Verſuche an, welchen Einfluß der Dünger auf den Gehalt des Klebers im Weizen ausübt. Er ließ mehrere Beete von einerlei Art Boden jedes zu 22 Pariſer Quadratfuß abtheilen und mit verſchiedenartigem Dünger kultiviren.

1) Das erſte wurde vermittelſt 140 Schaafen und Ziegen zwei Stunden lang gedüngt.
2) Das zweite erhielt zwei Säcke voll getrockneten Pferdemiſt.
3) Das dritte erhielt zwei Säcke voll getrockneten Kuhmiſt.
4) Das vierte wurde mit 84 Pinten (= $74\frac{2}{3}$ Berliner Quart) Menſchenurin gedüngt.
5) Das fünfte erhielt 86 Pfund Ochſenblut.
6) Das ſechste zwei Säcke voll vermoderter Pflanzenerde.
7) Das ſiebente erhielt 3 Pariſer (= $1\frac{1}{2}$ Berliner) Scheffel Taubenmiſt.
8) Das achte eben ſo viel Menſchenkoth.
9) Das neunte erhielt gar keinen Dünger.

§. 62.

Alle Beete wurden mit einer und derſelben Art Getreide, einer Art Sommerweizen (mit platten Aehren ohne Bart, Körnern von gewöhnlicher Farbe und hohlem Halme) im März beſäet. Der Körnerertrag beim Taubenmiſte war der größte; dann folgte der mit Menſchenkoth; hierauf das Ochſenblut; dann der Kuhmiſt. Das mit Schaaf- und Ziegenmiſt kultivirte Stück Land gab den ſechsfachen Körnerertrag, und der nicht gedüngte Boden lieferte nur das Zweifache der Ausſaat.

§. 63.

Es ergab ſich, daß im Verhältniß des angewandten Düngers der Menſchenurin am meiſten Ausbeute an Körnerfrüchten und in dieſen den reichſten Ertrag an Kleber geliefert hatte.

1) Von dem mit Menſchenurin gedüngten Boden enthielt 1 Pfund Mehl 12 Loth Kleber.

2) Von dem mit Pferde-, Tauben-, Kuhmiſt, mit Ochſenblut und mit verſchiedenen Vegetabilien gedüngten Boden nur 8 Loth.

3) Der von gar nicht gedüngtem Boden enthielt 10 Loth Kleber.

Hätte Herr Teſſier die Düngungsmittel nach dem Gewichte beſtimmt, ſo wären die Reſultate mit mehr Beſtimmtheit zu berechnen geweſen.

§. 64.

Der von Hermbſtädt analyſirte Weizen, von dem der Scheffel 90 Pfund wog, beſtand aus:

Natürlich enthaltene Feuchtigkeit	210.
Hülſenſubſtanz	700.
Kleber	600.
Oel	50.
Eiweißſtoff	48.
Schleimzucker	97.
Gummi	93.
Phosphorſaurer Kalk	22.
Amylum	3177.
Verluſt	3.
	5000.

§. 65.

Berzelius (Band VII. Heft 5. S. 598 theilt meh-

rere Analyſen über Weizen mit. Unſer gewöhnlicher Weizen (Triticum hybernum), gemengt mit T. turgidum, enthält nach folgenden von Vauquelin angeſtellten Unterſuchungen mit mehreren Sorten Weizenmehl:

Weizenmehl-Sorten.	Waſſer.	Pflanzenleim.	Stärke.	Zucker.	Gummi.	Kleie.	Summa.	Waſſer zum Kneten.
Franzöſiſcher Weizen	10,0	10,96	71,49	4,72	3,32	—	100,49	50,3
Sogenañter harter Weizen von Odeſſa	12,0	14,55	56,50	8,48	4,90	2,3	98,73	51,2
Weicher Weizen v. Odeſſa	10,0	12,00	62,00	7,56	5,80	1,2	98,42	54,8
Dieſelbe Art	8,0	12,10	70,84	4,90	4,60	—	100,41	37,4
Dieſelbe Art	12,0	7,30	72,00	5,42	3,30	—	100,02	37,2
Pariſer Bäckermehl	10,0	10,20	72,80	4,20	2,80		100,00	40,6
Weizenmehl für öffentliche Anſtalten (beſſeres)	8,0	10,30	71,20	4,80	3,60	—	97,90	37,8
Desgleichen (geringeres)	12,0	9,02	67,78	4,80	4,60	2,0	100,21	37,8

Das Gummi iſt nicht ganz von gleicher Natur wie das gewöhnliche; es iſt braun, enthält Stickſtoff, giebt mit Salpeterſäure keine Schleimſäure, ſondern Oxalſäure und Bitterſtoff. Es enthält ſauren phosphorſauren Kalk. Die letzte Columne oder das Knetungswaſſer bedeutet die Quantität von Waſſer, womit das Mehl einen richtigen Teig giebt.

Fuß hat drei Arten von Weizen analyſirt:

Pflanzenleim	15,04	19,56	15,51.
Stärke	56,03	56,67	58,90.
Pflanzeneiweiß	0,15	0,88	0,30.
Schleimzucker	0,60	0,60	0,68.
Gummi	0,41	0,48	0,40.
Saure phosphorſaure Salze	0,08	0,06	0,06.
Pflanzenfaſern und Hülſen .	8,30	6,66	6,99.
Waſſer	9,39	8,45	9,70.

§. 66.

De Sauſſure hat einige Unterſuchungen über die in den Weizenkörnern während des Keimens vorgehenden Veränderungen angeſtellt.

	Weizen vor dem Keimen.	Nach dem Keimen	Nicht gekeimter W., der 6 Monate ohne Luftzutritt unter Waſſer lag.
Stärke	73,72	65,80	61,81.
Gluten	11,75	7,64	0,81.
Dextrin	3,46	7,91	1,93.
Zucker	2,44	5,07	10,79.
Eiweiß	1,43	2,67	8,14.
Kleie	5,50	5,60	4,07.

Vom Roggen.

§. 67.

Der Roggen (Secale cereale) hat dieſelben Beſtandtheile wie der Weizen, nur ſein quantitatives Verhältniß weicht ab; wie ſich auch erwarten läßt, daß eine angebaute Spielart ſowohl, als der Dünger, womit derſelbe kultivirt worden, eben ſo großen Einfluß auf die quantitativen Beſtandtheile als beim Weizen ausüben. Um den Roggen in ſeine nähern Beſtandtheile zu zerlegen, bedient man ſich deſſelben Verfahrens, wie beim Weizen.

Nach Einhof (Gehlens Journ. V. 146) enthält der Roggen: Mehl 65,6; — Hülſen 24,2; — Waſſer 10,2. Das Mehl enthält nach ihm: Stärke 61,07; — Gummi 11,09; — Pflanzenleim 9,48; — Pflanzeneiweiß 3,28; — nicht kryſtalliſirenden Zucker 3,28; — Kleie 6,38; — unbeſtimmte Salze und Verluſt 5,42.

Zwei Beſtandtheile, Oel und ſaurer phosphorſaurer Kalk, ſcheinen Einhof entgangen zu ſein.

§. 68.

Beim Roggen, der zum Brennereibetriebe benutzt werden ſoll, hat man ebenfalls auf den Stärkmehlgehalt ſein beſonderes Augenmerk zu richten, auch kommt auf die ſpecifiſche Dichtigkeit des Roggens ſehr viel an; denn es giebt Roggen, von welchem der Berliner Scheffel 65 bis 85 Pfund wiegt. Roggen, wie überhaupt alle Getreidearten, müſſen daher ſtets nach dem Gewichte auf Alkohol verarbeitet werden, weil die Ausbeute an Alkohol, wenn das Getreide nach Volumen und nicht nach dem Gewichte in Gebrauch gezogen wird, zu ſehr variirt.

§. 69.

Oefters enthält der Roggen mißgeſtaltete Saamen, Mutterkorn genannt (**Secale cornutum**). Es ſind 6 Linien bis 1 Zoll und darüber lange Körner, außen von violettartiger und bräunlicher Farbe, innen mehlig, mißfarbig und von ſchärflichem Geſchmacke. Enthält der Roggen viele ſolcher kranken Körner, ſo kann der Alkohol für die Geſundheit des Menſchen ſchädlich werden.

§. 70.

Mehrere Getreidearten, vorzüglich der Roggen, aber auch Gerſte und Hafer, ſind einer Krankheit unterworfen, der die Pflanzen-Pathologen den Namen **Clavus** gegeben haben, und in welcher die Saamenkörner ſich vergrößern oder verlängern, über die Aehre hinaus ragen, ſich unregelmäßig geſtalten, eine dunkle Farbe und einen unangenehmen Geſchmack annehmen und das Mutterkorn bilden, welches, als Nahrungsmittel genoſſen, ſchädliche Wirkungen hervorbringt. Nach Field's Beobachtung (Geiger's Magazin, 1826, Mai, S. 201) entſteht das Mutterkorn durch den Stich einer Fliege,

welche die jungen Aehren anbohrt, um den herausflie-ßenden ſüßen Saft aufzuſaugen; anfangs zeigt ſich in dem angezapften Korn ein ſchwarzes Kügelchen, welches ſich ſpäter in Mutterkorn umwandelt. Man kann, nach Field, ſelbſt künſtlich Mutterkorn produciren, wenn man in die unreifen Körner mit einer feinen Nadel einſticht; es ſchwitzt bald ein ſüßer Saft heraus, den die Fliegen aufſaugen, und ſpäter bildet ſich Mutterkorn. Feuchte Witterung begünſtigt die Bildung dieſes krankhaften Produkts, während bei trocknem warmen Wetter die Wunden oft ſchnell heilen und geſundes Korn reift.

§. 71.

Herr **Dr.** Winkler (Geiger's Magazin 1826. November. S. 142) nimmt gleichfalls eine thieriſche Excretion, z. B. Honigthau, als die nächſte Urſache des Mutterkorns an, da er an einigen faſt noch ganz unveränderten Roggenkörnern, die ſich nach einiger Zeit zu Mutterkorn ausbildeten, eine klebrige, ſüße Subſtanz fand.

Von der Gerſte.

§. 72.

Die gemeine Gerſte (**Hordeum vulgare Linn.**). Das Vaterland dieſer Getreideart iſt nicht mit Beſtimmtheit anzugeben; ſie ſoll in Rußland und auch in Sicilien wild wachſen. Nach einer gelehrten Abhandlung (Froriep's Notizen, December 1826. S. 38) ſoll die Bergkette des Libanon das Land ſein, in welchem die Gerſte und der Weizen einheimiſch ſind.

§. 73.

Einhof (Gehlen's J. **VI.** S. 62) fand die reife Gerſte zuſammengeſetzt aus: Hülſe 18,75; Mehl 70,05;

Waſſer 11,20. Das Mehl enthielt faſrige Materie (aus Kleber, Stärkmehl und Holzfaſer beſtehend) 7,29; Stärkmehl 67,18; Gummi 4,62; Schleimzucker 5,21; Kleber 3,52; Eiweiß 1,15; ſauren phosphorſauren Kalk mit Eiweißſtoff 0,24; Waſſer 9,37; Verluſt 1,42.

§. 74.

Prouſt unterſchied bei den Saamen einen eigenthümlichen Stoff, den er Hordeïn nannte, und der dem Stärkemehl ſehr nahe verwandt iſt. Profeſſor Zenneck hat aber nachgewieſen, daß das von Prouſt aufgeführte Hordeïn kein beſonderer Stoff als Beſtandtheil des Gerſtenmehls ſei, ſondern daß es aus der Hülſenſubſtanz der zermalmten Gerſtenkörner und einem denſelben anklebenden Theile von Stärke beſtehe. Er bewirkte die Zerlegung des Hordeïn bloß durch Kneten der erhaltenen Rückſtände mit kochendem Waſſer in einem leinenen Beutel.

§. 75.

Wenn auch nicht mit der Gerſte wie mit dem Weizen verſchiedene Verſuche angeſtellt ſind, ſo iſt es doch außer Zweifel zu ſetzen, daß Dünger ſowohl, als die Spielart ebenfalls ihren großen Einfluß auf Kleber- und Stärkmehlgehalt ausüben. Die Unterſuchung von Einhof iſt mit der ſogenannten kleinen Gerſte vorgenommen; da wir nun neun Spielarten der Gerſte kennen, ſo wäre es wohl wünſchenswerth zu wiſſen, wie ſich die näheren Beſtandtheile der übrigen Gerſtenarten in qualitativer und quantitativer Hinſicht verhalten.

§. 76.

Die Gerſte qualificirt ſich zur Branntweinfabrikation ganz vorzüglich. Sie beſitzt ſowohl bei der Malzberei-

tung als auch ſpäter bei der Fermentation mancherlei Vorzüge. Das quantitative Verhältniß der nähern Beſtandtheile der Gerſte iſt ſowohl von der Spielart, als auch vom Dünger abhängig. Die Gerſte iſt im Durchſchnitt leichter als Weizen und Roggen. Das Gewicht der Gerſte variirt zwiſchen 60 und 75 Pfund (nach Berliner Scheffelmaß). Es iſt daher auch ihrer ſpecifiſchen Dichtigkeit wegen nöthig, dieſelbe ſtets zu wiegen, und nicht zu meſſen.

§. 77.

Zwei Unterſuchungen von Einhof, über den grünen Stengel der Gerſte und über das gelbe und reife Stroh, könnten, hier anzuführen, für den Landwirth von Intereſſe ſein, weil man annehmen kann, daß die chemiſche Natur der gewöhnlichen Nahrungsmittel des Rindviehes, als des friſchen Graſes, mit der Zuſammenſetzung des friſchen Gerſtenſtengels übereinkommt.

§. 78.

Grüne, unreife Stengel, vor dem Hervortreten der Aehre geſammelt, verloren beim völligen Austrocknen 82,81 Prozent Waſſer, Pflanzenfaſer 9,54, Satzmehl 2,45, Extraktivſtoff 2,9, Pflanzeneiweiß 0,9, ſaure phosphorſaure Kalkerde 0,4, (Verluſt 1,17). Das Satzmehl beſteht aus Blattgrün, coagulirtem Pflanzeneiweiß und Pflanzenfaſer.

§. 79.

Die gelben reifen Stengel enthielten 10,94 Waſſer, Pflanzeneiweiß 1,7, Extraktivſtoff 2,45. Das in Alkohol und Waſſer auflösliche Extrakt betrug 13,04. —

Der beim Auflöſen des Extrakts im Waſſer zurückbleibende Extraktabſatz betrug 0,9, hinterließ aber beim Verbrennen 0,71 Kieſelerde. Auf welche Weiſe und in welcher Verbindung dieſe Kieſelerde aufgelöſ't war, iſt nicht aus den analytiſchen Verſuchen zu erſehen. Unlösliche Pflanzenfaſer 70,31. Dieſe enthält indeſſen noch verändertes Blattgrün, ausziehbar durch kochenden Alkohol, nach deſſen Abdeſtilliren er als ein gelbes Wachs zurückbleibt, nebſt geronnenem Eiweiß. Die Quantitäten derſelben wurden nicht beſtimmt.

Vom Hafer.

§. 80.

Der gemeine Hafer (Avena sativa). Er wird zwar weniger in den Gebrauch gezogen als Weizen, Roggen und Gerſte, allein eine geringe Quantität bei der Einmaiſchung zuzuſetzen hat ſeine Vortheile; auch erhält der Branntwein durch Hafer-Zuſatz einen Wohlgeſchmack, und die eigenthümliche Eigenſchaft, bei geringem Alkoholgehalt, doch ſtark zu perlen. Er beſitzt unter allen übrigen Getreidearten die geringſte, ſpecifiſche Dichtigkeit. Der Berliner Scheffel Hafer wiegt durchſchnittlich zwiſchen 48 und 54 Pfund.

§. 81.

Der Hafer wird wildwachſend angetroffen auf der Inſel Juan Fernandez, an der Küſte von Chili. Der bei uns gebaute Hafer, von dem es mehrere Sorten giebt, ſcheint jedoch aus einer andern Gegend herzuſtammen. Hermbſtädt hat eine Sorte amerikaniſchen Hafer analyſirt, und in 16 Loth Hafermehl gefunden:

Natürliche Feuchtigkeit . .	0 Loth	1 Quent.	5 Gran.
Weiche, dem Kleber ſehr ähnliche Subſtanz . .	1 —	3 —	0 —
Eiweißſtoff	0 —	1 —	20 —
Pflanzenſchleim	2 —	0 —	0 —
Schleimzucker	0 —	3 —	0 —
Amylum	8 —	2 —	0 —
Faſertheile	0 —	1 —	5 —
Verluſt	0 —	0 —	45 —
	16 Loth	0 Quent.	0 Gran.

§. 82.

Vogel fand, daß 100 Theile Hafer 66 Theile Mehl und 34 Theile Kleie geben.

Das Mehl enthält:

Fettes grünes Oel	2,0.
Bitteres Extrakt und Zucker	8,25.
Gummi	2,5.
Eine graue Subſtanz, mehr dem coagulirten Pflanzeneiweiß als Pflanzenſchleim ähnlich .	4,30.
Stärke	59,0.
Feuchtigkeit (und Verluſt)	23,95.

In der Aſche des Hafers fand Schrader: Kieſelerde, kohlenſauren Kalk, kohlenſaure Talkerde, Thonerde Manganoxyd und Eiſenoxyd.

Von den Kartoffeln.

§. 83.

Die beſte und ausführlichſte Analyſe der Kartoffeln (**Solanum tuberosum**) iſt von Einhof. Wir haben außerdem Analyſen von Pearſon, Lampadius und Henry dem jüngern.

Das allgemeine Reſultat dieſer Analyſen iſt:

	Faſerſtoff.	Stärke.	Eiweiß.	Gummi.	Säuren u. Salze.	Waſſer.	
Rothe Kartoffeln	7,0	15,0	1,4	4,1	5,1	75,0	E.
Gekeimte Kartoffeln	6,8	15,2	1,3	3,7	—	73,0	—
Keime derſelben	2,8	0,4	0,4	3,3	—	93,0	—
Nierenkartoffeln	8,8	9,1	0,8	—	—	81,3	—
Große rothe Kartof.	6,0	12,9	0,7	—	—	78,0	—
Zuckerkartoffeln	8,2	15,1	0,8	—	—	74,3	—
Peruvianiſche Kart.	5,2	15,0	1,9	1,9		76,0	L.
Engliſche Kartoffeln	6,8	12,9	1,1	1,7		77,5	—
Zwiebelkartoffeln	8,4	18,7	0,9	1,7		70,3	—
Voigtländiſche Kart.	7,1	15,4	1,2	2,0		74,3	—
Bei Paris cult. K.	6,79	13,3	0,92	3,3	1,4	73,12	H.

Vauquelin hat noch im ausgepreßten Safte der Kartoffeln 0,1 Prozent kryſtalliſirbares Asparagin und 0,4 bis 0,5 Prozent einer ſtickſtoffhaltigen, gummiähnlichen, durch Gerbſäure nicht fällbaren Subſtanz nachgewieſen; er fand auch eine harzartige, weiche, beim Erhitzen angenehm riechende Subſtanz, eine extraktive, an der Luft ſich ſchwärzende Materie; freie Zitronenſäure; zitronenſaures und phosphorſaures Kali und Kalkerde. — Baup hat das Solanin in den Kartoffeln vorzugsweiſe in den Keimen vorgefunden; Herr Otto hat eine nicht unbedeutende Menge aus den Keimen der Kartoffeln dargeſtellt. Gekeimte Kartoffeln müſſen deshalb zum Brennerei-Betriebe niemals benutzt werden; denn eine ſolaninhaltige Schlämpe wirkt ſtets nachtheilig auf das damit gefütterte Vieh, und um ſo nachtheiliger, wenn ſich noch Grünſpan darin vorfindet. —

§. 84.

Der Faſerſtoff der Kartoffeln iſt nicht von derſelben

Beſchaffenheit wie der anderer Wurzeln, ſondern enthält, wie die Erdäpfel, einen ſtärkeartigen Stoff, der im Waſſer aufquillt und durchſcheinend wird, und der ſich größtentheils in verdünnter Schwefelſäure auflöſ't und Gummi und Zucker bildet. Er iſt zum Unterſchiede von dem Faſerſtoffe, der zur Umwandlung in Zucker concentrirter Schwefelſäure bedarf, mit dem Namen ſtärkeartiger Faſerſtoff belegt worden.

§. 85.

Werden Kartoffeln zerrieben und die geriebene Maſſe mit Waſſer behandelt, ſo wird das Stärkemehl vom Faſerſtoff ausgeſchlämmt und ſetzt ſich nachher aus dem Waſſer ab. Werden Kartoffeln zerrieben und ausgepreßt, ſo erhält man einen anfangs farbloſen Saft, der aber an der Luft roth und zuletzt braun wird. Dieſe Farbe ſcheint von einer Modifikation von Pflanzeneiweiß herzukommen; Kuhlmann hat aber gezeigt, daß die Schwärzung dieſes Stoffes auf einem Oxydationsprozeſſe beruhe. Wird der aus den Kartoffeln gepreßte Saft abgedampft, ſo bleibt eine Subſtanz zurück, die Einhof für Gummi anerkannte. Bei einigen ſeiner Verſuche wurde ſie ſüß, und mit Alkohol ließ ſich ein nicht kryſtalliſirbarer Zucker ausziehen, der wahrſcheinlich bei der Analyſe aus Gummi gebildet worden iſt.

§. 86.

Henry fand kein Gummi, ſondern die erhaltenen 3,3 Prozent waren, nach ihm, ein in Alkohol löslicher, nicht kryſtalliſirbarer Zucker, was wiederum, mit Rückſicht auf die gummifreien Kartoffeln, zu zeigen ſcheint, daß bisweilen die Bildung von Gummi und Zucker auf Koſten der Stärke in der Wurzel ſelbſt vorgegangen ſei.

Henry fand, daß bei der Behandlung von geriebenen Kartoffeln mit Alkohol oder Aether von dieſen Löſungsmitteln ein gelbliches Fett ausgezogen werde, das nach der Verdampfung des Aethers zurückblieb, und ſich bei der Abdampfung des Alkohols in Tropfen auf der Flüſſigkeit abſetzte. Es war faſt geſchmacklos, nur der Nachgeſchmack etwas bitter. Es betrug 1,12 Prozent vom Gewicht der Kartoffel. Nach Einhof haben die in den Kartoffeln enthaltenen Salze, Kalkerde, Talkerde, Thonerde, Kali, Eiſenoxydul und Manganoxydul zur Baſis, und enthalten Phosphorſäure und Weinſäure, die im Ueberſchuß vorhanden ſind, nebſt Schwefelſäure und Salzſäure. Henry fand, ſtatt der Weinſäure, Aepfelſäure, und Vauquelin Zitronenſäure.

§. 87.

Daß die Kartoffeln beim Kochen ihren Zuſammenhang behalten und nicht Kleiſter bilden, kommt daher, daß die gekochte Stärke von Faſerſtoff, und beſonders von dem beim Kochen geronnenen Eiweiß umgeben iſt. Dieſe Anſicht iſt von Siemens praktiſch erwieſen, indem er zeigte, daß kauſtiſches Kali, in einer gewiſſen geringen Quantität zu gekochten Kartoffeln geſetzt, ihren Zuſammenhang zerſtört und ſie in eine ſchleimige Brühe verwandelt, die in Weingährung übergehen kann. Das aus ungekochten Kartoffeln durch Aether ausziehbare Oel findet ſich in gekochten nicht vor. — Werden Kartoffeln nicht vor Kälte bewahrt, ſondern einer Temperatur ausgeſetzt, die von Zeit zu Zeit um einige Grade über und unter 0 wechſelt, ſo tritt in denſelben eine Veränderung ein, wodurch die Umwandlung der Stärke in Gummi

und Zucker beſchleunigt wird; die Kartoffeln verlieren ihre Härte, ſie erweichen und es ſiekert zuweilen ein Syrup aus ihnen aus, der ſo zuckerreich iſt, daß die Kartoffeln in dieſem Zuſtande bei mehreren Graden unter dem Gefrierpunkte nicht gefrieren. Dieſe Zuckerbildung findet jedoch nicht bei allen Kartoffeln gleich Statt, ſondern man findet bisweilen, daß in demſelben Haufen die Hälfte unverändert geblieben iſt. Sie ſcheint, wenigſtens hinſichtlich des Anfanges, auf einem lebenden Prozeß zu beruhen; denn wenn Kartoffeln ſchnell bis zum Gefrieren abgekühlt werden, ſo entſteht weder während ihres Aufthauens, noch nachher Zuckerbildung, ſondern man bekommt im Gegentheil von gefrorenen Kartoffeln mehr Stärke und weniger Faſerſtoff. Die in Zuckergährung verſetzten Kartoffeln gehen bald in ſaure Gährung über, und fangen dann an zu faulen. Beim Keimen der Kartoffeln wird kein Zucker gebildet, ſie nehmen zwar an Gewicht zu, dies rührt aber von aus der Luft aufgenommener Feuchtigkeit her.

§. 88.

Um ſich von den quantitativen Verhältniſſen der einzelnen Beſtandtheile in den Kartoffeln zu überzeugen, verfährt man auf ähnliche Weiſe, wie bei den Getreidearten. Um die Quantität der Wäſſrigkeit in den Kartoffeln zur trocknen Subſtanz zu erfahren, ſchneidet man eine abgewogene Quantität in Scheiben und läßt ſie an einem warmen Orte austrocknen; der trockne Rückſtand zeigt die Quantität der Wäſſrigkeit, die in einem gegebenen Gewichte Kartoffeln enthalten iſt. Um den Stärkmehlgehalt in der Kartoffel zu erfahren, nimmt

man eine abgewogene Quantität friſch zerriebener Kartoffeln, bindet ſie in Leinwand, und knetet ſie ſo lange unter Waſſer, bis ſich nichts Mehlartiges mehr auswaſchen läßt. Das ſich im Waſſer abgelagerte und ausgeſüßte Mehl wird getrocknet; der getrocknete Rückſtand giebt den Gehalt an Stärkmehl in den Kartoffeln an. Die beim Auswaſchen gewonnene Flüſſigkeit kann auf den Eiweiß-, Gummi- und Zuckergehalt geprüft werden. Der in der Leinwand übriggebliebene Rückſtand zeigt den Gehalt an Faſerſtoff an.

Anmerkung. Ich habe bei vielfach wiederholten Verſuchen gefunden, daß, um die trockne Subſtanz der Kartoffeln anzugeben, die in Scheiben, ſelbſt nur in erbſengroße Stückchen geſchnittenen und zum Austrocknen hingeſtellten Kartoffeln die Feuchtigkeit niemals ſo vollkommen verlieren, wie auf einem Reibeiſen zu Brei geriebene Kartoffeln. Letztere Methode giebt bei Verſuchen das ſicherſte Reſultat.

Zweite Abtheilung.

Von denjenigen Pflanzenſtoffen, die weniger auf Spiritus-Gewinnung benutzt werden.

§. 89.

Folgende Pflanzenſtoffe laſſen ſich in verſchiedenen Gegenden und unter mancherlei Umſtänden dennoch oft mit Vortheil auf Alkohol-Gewinnung benutzen.

Vom Buchweizen.

§. 90.

Seinen Namen hat er erhalten von der Aehnlichkeit ſeines Korns mit den Bucheckern. Es giebt von demſelben zwei Spielarten:

a) der gemeine Buchweizen (**Polygonum fagopyrum**) und

b) der tatariſche Buchweizen (**Polygonum tataricum**).

Der Buchweizen iſt ſchon ſeit 400 Jahren in Europa bekannt, wohin ihn die Saracenen aus Afrika brachten.

Der gemeine Buchweizen kommt im ſandigen Boden recht gut fort, überwintert aber ſchwer. Im gemäßigten Aſien wächſt er wild.

Der tatariſche Buchweizen wächſt in der Tatarei wild; er iſt dem gemeinen Buchweizen ganz ähnlich und beſitzt den Vorzug, daß er nicht durch Nachtfröſte leidet.

§. 91.

Der an der Sonne getrocknete Buchweizen enthält nach Zenneck:

Harz	0,3636.
Pflanzenleim	10,4734.
Pflanzeneiweiß	0,2272.
Extraktabſatz	2,5378.
Zuckerhaltigen Extraktivſtoff	3,0861.
Schleim und Gummi	2,8030.
Stärke	52,2954.
Pflanzenfaſer	26,9341.
Verluſt	1,2500.

§. 92.

Die ſpecifiſche Dichtigkeit des gemeinen Buchweizens in ſeinem nicht enthülſ'ten Zuſtande kommt mit der Gerſte ziemlich überein. Das Gewicht eines Berliner Scheffels beträgt zwiſchen 70 und 75 Pfund. Er liefert ſehr viel Spiritus, was ſchon aus dem reichlichen Stärkmehl hervorgeht.

Vom Mais.

§. 93.

Der Mais oder türkiſche Weizen, auch Welſchkorn (**Zea Mais**) genannt, ſtammt urſprünglich aus Amerika, kommt aber auch im gemäßigten Norden ſehr gut fort. Man unterſcheidet vom Mais den gemeinen großkörnigen und den kleinkörnigen. Den großkörnigen nennen die Italiener **Sessantino**, weil er, von der Blüthe an gerechnet, bis zum Reifwerden ſechzig Tage bedarf. Den kleinkörnigen nennen ſie **Quarantino**, weil er, von der Blüthe ab gerechnet, nur vierzig Tage zum Reifwerden nöthig hat.

§. 94.

Nach der Analyſe von Gorham enthält der Mais:

Stärke	77,00.
Zeïn	3,00.
Pflanzeneiweiß	2,50.
Zucker	1,45.
Extraktivſtoff	0,80.
Gummi	1,75.
Kalkſalze von Schwefel- und Phosphorſäure .	1,50.
Pflanzenfaſer	3,00.
Waſſer	9,00.

§. 95.

Bizio, der den Mais ebenfalls analyſirte, fand:

Stärke	80,920.
Zeïn	3,025.
Pflanzeneiweiß	2,498.
Zucker	0,895.
Extraktivſtoff	1,092.
Gummiartige Subſtanz	2,283.
Pflanzenfaſer	8,710.
Salze, freie Eſſigſäure und Verluſt	0,076.

§. 96.

Profeſſor Burger hat den Mais im friſchen und getrockneten Zuſtande unterſucht. Er fand in 1000 Theilen friſchen, eben vom Felde entnommenen Maiskörnern:

Natürlich-anhängende Feuchtigkeit	286.
Hülſen	064.
Keimkörper	072.
Schleimzucker	080.
Eiweißſtoff	010.
Stärkmehl	173.

Kleber	293.
Erdige Theile	022.
	1000.

§. 97.

In 1000 Theilen derſelben Körner, zehn Monate nach der Ernte analyſirt, fanden ſich:

Feuchtigkeit	130.
Hülſen	073.
Keimkörper	086.
Schleimzucker	098.
Eiweißſtoff	012.
Stärkmehl	211.
Kleber	358.
Erdige Theile	027.
	1000.

§. 98.

In 1000 Theilen, bei 80 Grad Reaumur ausgetrocknet, fand Burger:

Keimkörper	095.
Hülſen	090.
Schleimzucker	112.
Eiweißſtoff	013.
Stärkmehl	243.
Kleber	416.
Erdige Theile	031.
	1000.

§. 99.

Die nähern Beſtandtheile des Mais kommen mit denen der übrigen Getreidearten überein. Der von Burger analyſirte Mais enthielt eine große Menge Kleber. Der Berliner Scheffel Mais, reif und lufttrocken, wiegt

im Durchſchnitt 60 bis 65 Pfund. Die Maiſche ſäuert leicht, ſonſt iſt der Mais gut auf Alkohol zu benutzen; er erfordert aber, trotz eines Zuſatzes von 10 Prozent Malz, noch $\frac{1}{4}$ Getreidezuſatz, weil er ſonſt immer eine unvollſtändige Gährung eingeht. Die Einmaiſchung muß auch in drei Perioden geſchehen, erſt Einteigen, dann, nach Verlauf von zwei Stunden, Zuſatz von heißem Waſſer, ſo daß die Maiſche eine Temperatur zwiſchen 52 bis 56 Grad R. erhält, weil bei einer niedrigeren Temperatur der Zucker-Umbildungsprozeß nur unvollkommen vor ſich geht.

Die grünen Maisſtengel ſowohl als auch die reifen enthalten auch noch ſo viel brauchbare Beſtandtheile, daß ſelbige früher mit auf Branntwein-Gewinnung benutzt worden ſind.

§. 100.

In 1000 Theilen der grünen, eben in Blüthe ſtehenden Maisſtauden fand **Burger**:

Feuchtigkeit	813.
Schleimzucker	062.
Eiweißſtoff	004.
Faſertheile	121.
	1000.

§. 101.

In 1000 Theilen derſelben getrockneten Pflanzen fand er:

Schleimzucker	334.
Eiweißſtoff	025.
Faſertheile	641.
	1000.

§. 102.

In 1000 Theilen der reifen Maisſtengel, zu der Zeit, wo die Kolben abgenommen waren, befanden ſich:

Feuchtigkeit	676.
Schleimzucker	104.
Eiweißſtoff	003.
Stärkmehl	032.
Faſertheile	185.
	1000.

§. 103.

In 1000 Theilen derſelben Stengel, vollkommen ausgetrocknet, fanden ſich:

Schleimzucker	320.
Eiweißſtoff	009.
Stärkmehl	570.
Faſertheile	570.
	1000.

Die nähern Beſtandtheile der Maisſtengel beweiſen, daß ſie ein ſehr zweckmäßiges Viehfutter ſind und im Nothfall auch auf Branntwein benutzt werden können.

Von den Hülſenfrüchten.

A. Von den Bohnen.

§. 104.

Man unterſcheidet davon beſonders folgende Spielarten:

Die Schneidebohne (**Phaseolus vulgaris**).

Die Brech- oder Zwergbohne (**Phaseolus nanus**).

Die Schminkbohne (**Phaseolus caracala**).

Die türkiſche Bohne (**Phaseolus multiflorus**).

Einhof hat die gemeine Bohne (**Phaseolus communis**) analyſirt; er fand im getrockneten Zuſtande darin:

Stärke	35,94.
Pflanzenleim, durch etwas Stärke, Pflanzenfaſer und ſauren phosphorſauren Kalk verunreinigt	20,81.
Pflanzeneiweiß	1,35.
Bitteres Extrakt	3,41.
Gummi mit phosphorſaurem Kali und Chlorkalium	19,37.
Stärkeartige Faſer	11,07.
Aeußere Häute	7,5.
Verluſt	0,55.

Im ungetrockneten Zuſtande enthalten die gemeinen Bohnen 25 Prozent Waſſer.

§. 105.

Nach Braconnot's Analyſe ſind in den gemeinen Bohnen enthalten:

Stärke	42,34.
Pflanzenleim (**Braconnots legumin**)	18,2.
Stickſtoffhaltige, gummi-ähnliche, durch Gerbſäure fällbare Subſtanz	5,36.
Gallertſäure	1,5.
Gelbes Fett	0,7.
Zucker	0,2.
Phosphorſaurer und kohlenſaurer Kalk, phosphorſaures Kali	1,0.
Stärkeartige Faſer	0,7.
Schalen	7,0.
Waſſer	23.

Die Schalen enthielten:

Pflanzenfaſer	6,4.
Gallertſäure	1,23.
In Waſſer löslichen Stoff, Stärke und Pflanzenleim	1,17.

B. Von den Erbſen.

§. 106.

Einhof hat die gemeine Saat-Erbſe (**Pisum sativum**) analyſirt; er fand als nähere Beſtandtheile:

Stärke	32,45.
Pflanzenleim	14,56.
Eiweiß	1,72.
Zucker und Extraktivſtoff	2,11.
Gummi	6,37.
Phosphorſauren Kalk	0,29.
Stärkeartige Faſer, durch Kochen in Waſſer faſt gänzlich zu Kleiſter löslich, nebſt Erbſenhülſen	21,88.
Waſſer	14,06.
Verluſt	6,56.

Außerdem gaben die Erbſen 3 Prozent Aſche, die aus kohlenſaurem, ſchwefelſaurem und phosphorſaurem Kali, Chlorkalium, phosphorſaurer Kalkerde und Talkerde, kohlenſaurer Kalkerde, Kieſelerde, Thonerde und Eiſenoxyd beſtand. Sind die Erbſen im Keimen begriffen, ſo findet man ſie kurz zuvor mit einer Quantität Flüſſigkeit angefüllt, wodurch ihr Volumen verdoppelt iſt. Einhof preßte dieſe Flüſſigkeit aus und fand ſie zuſammengeſetzt aus 87,29 Theilen Waſſer, 10,76 ſüßem Extrakt, 1,25 Gummi, 0,70 aufgelöſ'tem Pflanzeneiweiß.

§. 107.

In den grünen Erbſenſchoten, ſo wie ſie oft gekocht und gegeſſen werden, fand Einhof:

Grünes Satzmehl	0,57.
Stärke	2,34.
Im Safte lösliches Pflanzeneiweiß	0,46.
Süßes Extrakt	5,00.
Pflanzenfaſer	8,97.
Sauren phosphorſauren Kalk	0,01.
Waſſer	81,25.
Verluſt	1,31.

§. 108.

Braconnot hat die letzte analytiſche Arbeit über die Erbſen geliefert; er fand ſie zuſammengeſetzt aus:

Stärke	42,58.
Pflanzenleim	18,4.
Gummiartiger ſtickſtoffhaltiger Materie, von Galläpfelinfuſion fällbar, in Alkohol unlöslich .	8,00.
Nicht kryſtalliſirendem Zucker mit ein wenig braunem Extrakt	2,00.
Pektinſäure, durch Stärke verunreinigt . . .	4,00.
Blattgrün	1,20.
Stärkeartiger Faſer	1,06.
Kohlenſaurem Kalk	0,07.
Phosphorſaurem Kalk, mit Kaliſalz von Phosphorſäure und einer Pflanzenſäure	1,93.
Erbſenſchalen	8,26.

In dieſen Erbſenſchalen waren enthalten: Pflanzenfaſer 5,36, Pektinſäure 1,33, in Waſſer löslicher Stoff, Stärke, Pflanzenleim 1,17. — 100 Theile Erbſen verloren beim Trocknen 12,5 Theile. — Sowohl Einhof als Braconnot haben den Gehalt an Gerbſäure in den Schalen überſehen, in Folge deſſen ſie beim Kochen in roſtigen eiſernen Gefäßen ſchwarz werden.

Hundert Pfund Erbſen gaben bei angeſtellten Verſuchen 22½ Quart Branntwein zu 45 Prozent Tralles (= 39 Prozent Richter). Der Branntwein hat einen angenehmen Geruch, ſchmeckt aber nach Erbſen. Da die Verſuche mit den Hülſenfrüchten ſchon vor mehreren Jahren vorgenommen wurden, ſo ſteht zu erwarten, daß man beim jetzigen Standpunkte der Kunſt bei weitem mehr daraus erzielt.

C. Von den Linſen.

§. 109.

Die Linſen gehören zu den nährendſten Hülſenfrüchten für Menſchen und Thiere. Sie können mit Nutzen auf Branntwein verarbeitet werden. Man unterſcheidet davon zwei Spielarten:

a) **Ervum lens**, die gemeine Linſe, und

b) **Cicer arietinum**, die gemeine Kicher.

Beide unterſcheiden ſich nur im äußern Habitus, weniger in der Miſchung ihrer nähern Beſtandtheile.

Nach der Analyſe von Einhof enthalten die Linſen:

Zuckerhaltigen Extrakt	3,12.
Gummi	5,99.
Stärke	32,81.
Pflanzenleim	37,32.
Lösliches Pflanzeneiweiß	1,15.
Sauren phosphorſauren Kalk	0,57.
Schalen mit ſtärkeartigem Faſerſtoff und coagulirtem Pflanzeneiweiß	18,75.

Nach Fourcroy und Vauquelin enthalten die Linſen noch ein dickes, grünes Oel und in den Schalen eiſenſchwärzende Gerbſäure. Aus 100 Pfund Linſen

wurden nur 20 Quart Branntwein von 30 Prozent Richter (= 45 Prozent Tralles) erhalten; er hatte den eigenthümlichen Geſchmack der Linſen angenommen.

D. Von den Wickenarten.

§. 110.

Man kennt drei verſchiedene Spielarten der Wicke (Vicia).

a) Die zweijährige Wicke (Vicia biennis) iſt in Sibirien einheimiſch; ihr Anbau wird von Landwirthen ſehr empfohlen, weil ſie dem Vieh auch im Winter grünes Futter giebt.

b) Die europäiſche Futterwicke (Vicia sativa), wovon es mehrere Spielarten mit ſchwarzen und weißen Körnern giebt.

c) Die Sauwicke oder Saubohne (Vicia Faba), wovon zwei Spielarten bekannt ſind, die große und die kleine, oder ſogenannte Pferdebohne.

§. 111.

Die Saubohne (Vicia Faba) enthält nach Einhof:

Stärke	34,17.
Pflanzenleim	10,86.
Pflanzeneiweiß	0,81.
Extrakt, von bitterem, etwas ſäuerlichem Geſchmack und zuckerhaltig	3,54.
Gummi	4,61.
Stärkeartige Faſer	15,89.
Phosphorſaure Kalkerde und Talkerde	0,98.
Aeußere Schale	10,05.
Waſſer	15,63.
Verluſt	3,46.

Die Schalen enthalten viel Gerbſäure, daher die Bohnen beim Kochen in roſtigen Gefäßen dunkler werden.

§. 112.

Hundert Pfund Puff- oder Saubohnen gaben 21 Quart Branntwein zu 45 Prozent Tralles (= 30 Prozent Richter). Es iſt bei der Bearbeitung der Hülſenfrüchte auf Branntwein noch zu bemerken, daß den höchſt feingeſchroteten Hülſenfrüchten ſtets 5 Prozent Gerſtenmalz zugeſetzt werden müſſen.

Von den Beetenarten.

§. 113.

Unter dem Namen Beete, auch Mangold, verſteht man mehrere Pflanzen, die doch alle bloß Spielarten zu ſein ſcheinen. Die Wurzeln haben eine rübenartige Form, ſind mehr oder weniger zuckerhaltig, und ſind daher auch mehr oder weniger zur Spiritus-Fabrikation geſchickt. Man unterſcheidet davon:

a) Den gemeinen Mangold (**Beta vulgaris**), der urſprünglich am Meeresufer im ſüdlichen Europa wildwachſend angetroffen wird.

b) Die rothe Rübe (**Beta rubra**), durch ihre rothe Farbe beſonders kenntlich.

c) Die Runkelrübe (**Beta cicla altissima**); es iſt die zuckerhaltigſte und größte Rübe, ſie kommt bald mit rother, bald mit gelber, bald mit weißer Schale vor, und hat bald ein rein weißes, bald ein weißroth geſprenkeltes Fleiſch.

§. 114.

Die Runkelrübe (**Beta altissima**) enthält im friſchen Zuſtande 80 Prozent Waſſertheile. Sie iſt, unge-

achtet ihrer Anwendung zur Zuckerbereitung, ihren Beſtandtheilen nach nicht ſo genau unterſucht, wie viele andere, weniger merkwürdige Wurzeln; wenigſtens ſind die Quantität-Verhältniſſe ihrer nähern Beſtandtheile nicht genau bekannt. Der Zuckergehalt iſt bei verſchiedenen, auf demſelben Lande gewachſenen Wurzeln ungleich: Payen fand zwiſchen 5 und 9 Prozent vom Gewicht des Saftes; Pelouze fand 10 Prozent, und Hermann zwiſchen 8 und 12 Prozent. Dieſe Quantität von Zucker wurde aber aus der Quantität von Alkohol, welche durch Gährung und Deſtillation des Runkelrübenſaftes gewonnen wurde, beſtimmt, oder aus der bei der Gährung entwickelten Quantität von Kohlenſäure, oder, noch beſſer, aus der beſtimmten Quantität beider berechnet. Für die Berechnung des Gehalts an Zucker wurde die Annahme zu Grunde gelegt, daß aus 2 Atomen waſſerfreiem Alkohol und 4 Atomen Kohlenſäure 1 Atom Zucker entſteht. Können der Eiweißſtoff, der gummiartige Schleim, die Faſertheile, die durch die Einmaiſchungs- und Gährungsperiode theilweiſe der Zuckerumbildung fähig ſind, können, frage ich, dieſe Beſtandtheile der Runkelrübe wohl zur Genüge berückſichtigt worden ſein? und würde demnach die Zuckerausbeute nicht etwas zu hoch in Anſchlag gebracht worden ſein? Man hat ſpäter zwar angegeben, daß die Gewinnungs-Methoden des Zuckers im Großen ſo vervollkommnet wären, daß man 9 bis 12 Prozent Zucker aus den Runkelrüben erhalte; aber dieſe Angaben bedürfen noch einer ſichern Beſtätigung. In dem fertig gegohrnen Safte der weißen Rüben befindet ſich in der Regel eine geringe Quantität Mannazucker. Pelouze fand, daß die Runkelrüben nur kryſtalliſirbaren, und keinen Schleim-

zucker enthalten. Dies betrifft jedoch nur die friſchen Runkelrüben. Sind ſie mehrere Monate aufbewahrt geweſen, ſo iſt es Erfahrungsſache, daß man ſehr viel nicht kryſtalliſirbaren, ſyrupartigen Zucker erhält. Pelouze fand, daß der ausgelaugte und ſtark ausgepreßte Rückſtand der Runkelrüben $2\frac{1}{2}$ Prozent vom Gewicht der friſchen Wurzeln beträgt. Die Aſche beſteht aus Kali, Kalkerde, Thonerde, Kieſelerde, Eiſenoxyd, Manganoxyd, nebſt Schwefelſäure, Phosphorſäure, Kohlenſäure und ein wenig Chlornatrium. Der Zuckergehalt iſt nicht gleich; Wurzeln, auf demſelben Lande erzeugt, enthalten verſchiedene Quantitäten; die kleinen enthalten mehr als die ſehr großen, jedoch nicht ſo viel, daß er ihr geringeres Gewicht aufwöge. Die Runkelrüben mit roſenrother Schale ſind zuckerreicher als die mit ungefärbter Schale. Aus dem ſpezifiſchen Gewicht des Saftes kann kein ſicherer Schluß in Betreff des Zuckergehaltes gezogen werden, da oft ein ſpezifiſch ſchwererer Saft weniger zuckerreich iſt als ein ſpezifiſch leichterer. Ein großer Salpetergehalt kann einen reinen Zuckergeſchmack gänzlich verhindern. Etwas Salpeter befindet ſich ſtets in den Rüben, beſonders wenn das Land mit animaliſchem Dünger kultivirt wird.

§. 115.

In der Benutzung auf Alkohol ſtehen die Runkelrüben den Kartoffeln ſehr nach. Kartoffeln lieferten ſtets mehr Alkohol als Runkelrüben. Der Weingeiſt aus den Runkelrüben ſchmeckt ſehr ſüß; wird er durch eine Reinigung von ſeinem Geruche befreit, ſo nimmt er mit der Zeit einen dem Rum ähnlichen Geruch und Geſchmack an.

Von den Rübenarten.

§. 116.

Unter dem Namen Rübenarten ſind nicht bloß die verſchiedenen Spielarten vom Rübenkohl (**Brassica**), ſondern auch die Mohrrüben (**Daucus**) mit begriffen. Sie ſind alle geſchickt, um Branntwein daraus zu erzielen, obgleich derſelbe ſtets einen eigenthümlichen, kohlrübenartigen Nebengeruch und Geſchmack beſitzt, der bei den Mohrrüben von einem eignen ätheriſchen Oele abhängig iſt.

Von den Kohlrüben.

§. 117.

Von den Kohlrübenarten rechnet man hierher hauptſächlich:

a) Die gemeine Waſſerrübe (**Brassica Rapa**), auch Rübenkohl und Turnips genannt.

b) Die gelbe ſchwediſche Rübe, auch Rota, Bagga genannt.

c) Die Kohlrübe, oder Unterkohlrabi (**Brassica napobrassica**).

Die Teltower und die Märkiſchen Rüben ſtimmen mit den hier genannten ganz überein; daß ſie bei weitem kleiner ſind, rührt vom lockern, ſandigen Boden her; im fetten Boden angebaut, werden ſie auch ſehr groß.

§. 118.

Die Waſſerrübe (**Brassica Rapa**) iſt von Hermbſtädt analyſirt worden; er fand in 100 Theilen:

Waſſer	79.
Schleimzucker mit Glyzirhicin .	8.

Gummiartigen Schleim . . .	2,5.
Eiweißſtoff	2,5.
Salzige Beſtandtheile	1,5.
Pflanzenfaſern mit Amylon . .	7,2.
Flüchtigen riechbaren Stoff . .	0,3.
	100,00.

Ihr Saft hat mit dem Runkelrübenſaft große Aehnlichkeit; beim Aufkochen gerinnt er ſtark und ſetzt Pflanzeneiweiß ab; friſch ausgepreßt iſt er farblos, wird aber beim Abdampfen braun und hinterläßt einen Syrup, aus dem nach und nach Zucker in Kryſtallkörnern anſchießt, von dem ſich, nach Drappier's Verſuchen, bis zu 9 Prozent vom Gewicht der Rüben erhalten laſſen.

§. 119.

In 100 Theilen der Kohlrübe (**Brassica oleracea napobrassica**) ſind enthalten:

Waſſer	78.
Schleimzucker mit Glyzirhicin .	8.
Gummiartiger Schleim . . .	2,50.
Eiweißſtoff	0,50.
Salzige Beſtandtheile	0,50.
Pflanzenfaſer mit Amylon . .	6,0.
Flüchtig riechender Stoff . . .	0,50.
	100,00.

§. 120.

In 100 Theilen der ſchwediſchen Rübe ſind enthalten:

Waſſer	80.
Schleimzucker mit Glyzirhicin .	9.
Eiweißſtoff	2.
Gummiartiger Schleim . . .	3.

Salzige Beſtandtheile	. . .	0,5.
Pflanzenfaſer mit Amylon	. .	5,3.
Riechende flüchtige Subſtanz	.	0,2.
		100,00.

Die Rübenarten werden ſämmtlich auf dieſelbe Art, wie die Kartoffeln, zu Branntwein verarbeitet, ſtehen denſelben aber ſtets an Ausbeute nach.

Von den Mohrrüben.

§. 121.

Die Mohrrübe (**Daucus carota**) haben Vauquelin und Wackenroder analyſirt. Außer Pflanzenfaſer enthalten die rothen Möhren einen gelben Saft, in welchem kryſtalliſirbarer Rohrzucker und unkryſtalliſirbarer Zucker enthalten iſt, ein wenig Stärke, Extraktivſtoff, Kleber, Pflanzeneiweiß, einen kryſtalliſirbaren Farbeſtoff, welcher Carotin genannt wird, flüchtiges Oel, Pektinſäure, Aepfelſäure, und endlich eine gewiſſe Quantität von Salzen, die man in der Regel in Wurzeln antrifft. Durch Deſtillation des Möhrenſaftes erhält man ein flüchtiges, farbloſes Oel, welches durchdringend nach Möhren riecht und ſtrenge und anhaltend ſchmeckt. Es iſt wenig löslich im Waſſer, löſ't ſich aber leicht in Alkohol und Aether. Der in dem Saft enthaltene Zucker iſt Rohrzucker; läßt man dieſen Zucker gähren, ſo erhält man einen Rückſtand von Mannazucker. Vauquelin und Wackenroder behaupten, daß ſie in dem Safte vor der Gährung des Rohrzuckers keinen Mannazucker hätten entdekken können. Die dem Kleber analoge Subſtanz der rothen Möhren unterſcheidet ſich von dem gewöhnlichen Kleber durch ihre Unlöslichkeit in kochendem Alkohol.

Von

Von den Erdäpfeln.

§. 122.

Der Erdapfel (**Helianthus tuberosus**), auch Topinambur und Untererd-Artiſchocke genannt, muß mit der Erdbirne (**Lathyrus tuberosus**) nicht verwechſelt werden; er iſt urſprünglich in Braſilien einheimiſch.

Die Erdäpfel ſind von Payen und von Braconnot analyſirt worden. Letzterer fand in 100 Theilen friſcher Wurzeln:

Einen nicht kryſtalliſirenden Zucker . .	14,8.
Inulin	3,0.
Gummi	1,22.
Eiweiß in einer eigenen Modifikation .	0,99.
Fettes Oel	0,09.
Zitronenſaures Kali	1,07.
Phosphorſauren Kalk	0,14.
Schwefelſaures Kali	0,12.
Zitronenſauren Kalk	0,08.
Chlorkalium	0,08.
Phosphorſaures Kali	0,06.
Aepfelſaures Kali	0,03.
Weinſäure	0,015.
Kieſelerde	0,025.
Waſſer	77,2.

Der aus den Erdäpfeln gewonnene Branntwein iſt ſehr rein. Sie kommen in einem ſchlechten Boden recht gut fort, und liefern einen ſehr reichen Ertrag an Knollen. Das Gewächs leidet nicht ſo leicht vom Froſte, und die getrockneten, hohen und dicken Stengel können als Brennmaterial benutzt werden. Nach Payen's Verſuchen geben geriebene Erdäpfel, mit warmen Waſſer

und Hefe verſetzt, 9 Prozent von ihrem Gewicht Alkohol, in waſſerfreiem Zuſtande berechnet, was bei weitem mehr iſt, als ſonſt ein anderer Pflanzenſtoff, Zucker ausgenommen, hervorbringt.

Von den Roßkaſtanien.

§. 123.

Die gemeine Roßkaſtanie (**Aesculus hippocastanum**). Dieſer Baum, welcher über 100 Jahr alt wird und ſich zu einer Höhe von wenigſtens 60 Fuß erhebt, ſoll urſprünglich in den gemäßigten Gegenden Aſiens zu Hauſe ſein. Jetzt iſt er in dem größten Theile Europa's einheimiſch, und wir finden keinen Baum, der, beſonders zur Zeit der Blüthe, mit ihm verglichen werden könnte. Die Früchte deſſelben eignen ſich ſehr zur Fabrikation des Branntweins. Ein Berliner Scheffel wiegt im Durchſchnitt 80 bis 85 Pfund.

Die von der äußern Schale befreiten Kerne der Roßkaſtanie enthalten nach Hermbſtädts Analyſe:

Fettes Oel	1,21.
Bittern Extraktivſtoff	11,45.
Gummi	13,54.
Eiweiß	17,19.
Stärke	35,42.
Stärkeartiger Pflanzenfaſer	19,78.
	98,59.

Nach Vauquelins Unterſuchung enthält die grüne Schale bittern Extraktivſtoff, eiſengrünende Gerbſäure und Blattgrün.

Fremy hat in der Roßkaſtanie **Saponin** gefunden.

§. 124.

Der bedeutende Stärkmehlgehalt der Früchte liefert den Beweis, daß ſie zur Branntwein-Fabrikation ſehr zweckmäßig anzuwenden ſind. Herr Döbereiner erhielt aus 70 Pfund Roßkaſtanienmehl 24 Pfund, d. i. $10\frac{2}{3}$ Berliner Quart Branntwein zu 36 Prozent nach Richter. Die Schlämpe von den Roßkaſtanien giebt für das Vieh ein geſundes Futter ab.

Man hat in neuerer Zeit die Roßkaſtanien hin und wieder zur Branntwein-Fabrikation zu benutzen geſucht, allein das günſtige Reſultat nicht gefunden. Es ſcheint hieran aber theilweiſe eine unrechte Behandlung der Kaſtanie ſelbſt Schuld zu ſein. Die Kaſtanie muß weder gedämpft noch gekocht werden, ſondern man muß ſie ſtark trocknen, von der äußern Schale befreien und in ein feines Mehl verwandeln, und dann die Einmaiſchung in drei Perioden folgen laſſen; auch gehören dazu 5 Prozent Getreideſchrot und 5 Prozent Malz.

Von den Eicheln.

§. 125.

Die Steineiche (**Quercus robur**) iſt in den gemäßigten Theilen Europa's einheimiſch, ſteigt gegen Norden bis zum 62. Grade N. Br. hinauf und erreicht ein Alter von 4—500 Jahren. Der Stamm wird über 100 Fuß hoch und erlangt eine Dicke von 5—6 Fuß. Die Eicheln ſind von W. Brande analyſirt worden. Er hat gefunden, daß die Schalen ungefähr $\frac{1}{5}$ von ihrem Gewicht betragen. Die von den Schalen befreiten Eicheln ſind zuſammengeſetzt aus:

Stärke	20,28.
Gluten	18,00.
Gerbſäure	2,86.
Faſer	7,15.
Extraktivſtoff und Waſſer, Verluſt mit inbegriffen	51,71.

§. 126.

Die Eicheln gehen den Gährungsprozeß ſehr leicht ein; der daraus gewonnene Spiritus iſt von reinem Geſchmack. Man erhielt vor vielen Jahren aus dem Berliner Scheffel Eicheln gegen 6 Quart Branntwein zu 32 Grad nach Richter; es ließe ſich bei jetzt angewandten zweckmäßigen Verfahrungsarten, ſchon des hohen Stärkegehaltes wegen, gewiß eine höhere Ausbeute erwarten.

Von den Obſt- und Beerenfrüchten.

§. 127.

Alle zuckerreichen Obſt- und Beerenfrüchte, nachdem ſie zerquetſcht ſind und der Saft davon ausgepreßt worden iſt, gehen die Gährung ſehr leicht ein, und geben nach Vollendung derſelben eine mehr oder weniger angenehme weinartige Flüſſigkeit, aus welcher durch Deſtillation Weingeiſt gezogen werden kann. Aus dem Grunde, weil ſie durch ihr eigenes Ferment ſehr bald in Gährung kommen, kann auch jeder Zuſatz von Hefe vermieden werden. Die ausgepreßten Säfte bleiben ſich ganz ſelbſt überlaſſen, und nur in dem Fall, wo man die Gährung beſchleunigen will, kann man auf 100 Pfund ausgepreßten Saftes $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Quart gute Bierhefe zuſetzen.

§. 128.

Bei allen Steinfrüchten und den mit harten Kernen verſehenen Beerenfrüchten iſt es nöthig, die Stellung der

Walzen ſo einzurichten, daß nur das Fleiſch zerdrückt wird, die Kerne aber unzerdrückt durchgehen. Die Früchte, aus denen der Saft nur durch Auspreſſen erhalten werden kann, dürfen nicht zu ſtark und höchſtens nur zwei Mal ausgepreßt werden, damit der erhaltene Branntwein durch die durch ſtarkes Preſſen zerquetſchten Kerne keinen Beigeſchmack bekommt.

Auf 100 Pfund ausgepreßten Saftes kommen noch 50 Pfund, nach Beſchaffenheit der Frucht auch noch mehr, Waſſer von 50 Gr. R. Temperatur; dieſe Miſchung wird jetzt in Fäſſer gebracht, aus denen der obere Boden herausgenommen worden und die auf Lager geſtellt ſind. Die Fäſſer ſtehen am zweckmäßigſten an einem luftigen, vor Regen geſchützten Orte, und nicht im Keller, weil die Gährung wegen der niedrigen Temperatur dort zu lange anhält. Die Fäſſer muß man nur leicht bedecken und nicht zu feſt verſchmieren. Der Gährungsprozeß beginnt bald, und iſt längſtens in vier Wochen beendet, wo die Maiſche ſogleich zur Deſtillation gebracht wird. Bei großen Quantitäten bringt man die zur Gährung vorbereiteten Früchte in dazu eingerichtete Erdgruben, die an allen Seiten mit einer hinlänglich ſtarken Thonlage ausgeſchlagen ſind, und bedeckt ſie, um den Regen abzuleiten, mit Stroh. Auch hier wird die Gährung in vier bis fünf Wochen beendigt.

§. 129.

Als einzelne Gegenſtände der zur Obſtbrennerei zu benutzenden Obſtarten gehören hierher:

a) Die Weinbeeren oder auch die noch mit Saft angefüllten Treſter, die nach dem Auspreſſen des Moſtes zurückbleiben.

b) Die ſüßen Aepfel aller Art.
c) Alle Arten Birnen.
d) Alle Arten Pflaumen.
e) Die rothen und gelben Himbeeren.
f) Die Erdbeeren.
g) Die Heide- oder Blaubeeren.
h) Die Mispeln.
i) Die Ebereſchenbeeren.
k) Die ſchwarzen und weißen Maulbeeren.
l) Die ſüßen und die Vogel-Kirſchen; ſo wie alle übrigen ſüßen Obſt- und Beerenfrüchte.

§. 130.

Treten Jahre ein, in welchen der Wein nicht zu ſeiner vollkommenen Reife gelangt, ſo wird derſelbe häufig benutzt, um Spiritus daraus zu gewinnen. Der ausgepreßte Saft der Trauben giebt durch die Gährung die verſchiedenen Sorten des Weins, deſſen Eigenthümlichkeit demnach von der Art der Traube, deſſen Güte aber größtentheils von den klimatiſchen Verhältniſſen und der günſtigen Witterung abhängt; denn es iſt bekannt, daß heiße und trockne Sommer ſüßere und wohlſchmeckendere Trauben, und demnach geiſtreichere und vorzüglichere Weine geben, als kalte und naſſe Sommer. Zur Zeit der Reife werden die Trauben geleſen, in Butten zerſtampft oder mit den Füßen zertreten. Der dabei auslaufende Saft heißt Moſt. Man läßt denſelben 3 oder 4 Tage lang auf ſeinen Trebern ſtehen, während welcher Zeit die Gährung eintritt, die ſich durch aufſteigende Blaſen von kohlenſaurem Gas ankündigt, welches ſich in ſo großer Quantität entbindet, daß die Keller, in welchen ſich die Gährungsfäſſer befinden, für dieſe Zeit

unzugänglich werden. Die ſich entwickelnden Gasblaſen heben die feſten Theile der Früchte in die Höhe und bilden einen dicken Schaum, den ſogenannten Gäſcht, der aus dem in einen andern Zuſtand übergegangenen Gährungsmittel und den zähen Theilen beſteht. Allmälig läßt das Aufbrauſen nach, und der Gäſcht ſetzt ſich zu Boden. Die Flüſſigkeit wird jetzt in Fäſſer abgelaſſen, und iſt nun der Wein, der zur Deſtillation, um Alkohol daraus zu gewinnen, benutzt wird. Dieſer Wein fährt zwar in den Fäſſern noch fort zu fermentiren, aber die Fermentation iſt langſamer, weil der größte Theil der zur Gährung beitragenden Stoffe ſchon zerſtört iſt, wodurch er noch an Weingeiſtgehalt gewinnt, welcher ſeinerſeits die Abſcheidung des Weinſteins und der Hefen bewirkt. Da der Farbeſtoff der rothen Weine in den äußern Hülſen enthalten iſt, ſo erhält man aus rothen Trauben nur dann rothe Weine, wenn man, wie erwähnt, den Moſt mit den Trebern der Gährung unterwirft, wodurch nämlich der Farbeſtoff ausgezogen wird. Wenn man aber den Saft, gleich nachdem die Frucht zerſtampft iſt, abgießt, und in Fäſſern zur Fermentation hinſtellt, ſo erhält man auch aus rothen Trauben weißen Wein.

Der Zucker als Material zur Branntwein-Produktion.

§. 131.

Der Zucker wird größtentheils aus dem Safte von **Saccharum officinarum Linn.**, einer zwiſchen den Wendekreiſen häufig angebauten Pflanze, bereitet. Dieſe herrliche Pflanze (eine Grasart) iſt urſprünglich an den Ufern des Euphrats und in Oſtindien einheimiſch, wird

aber ſeit langer Zeit ſchon in beiden Indien in großer Quantität kultivirt.

Schon ſeit ſehr langer Zeit ſcheint der Zucker bei den Einwohnern von Indien und China bekannt geweſen zu ſein; in Europa wurde er es aber wahrſcheinlich erſt durch die Eroberungen Alexanders des Großen. Mehrere Jahrhunderte hindurch wurde er nur als Arzneimittel gebraucht; doch vermehrte ſich der Bedarf allmälig, und nach den Zeiten der Kreuzzüge brachten ihn die Venetianer aus dem Morgenlande, verführten ihn nach den nördlichen Ländern von Europa, und trieben damit einen ſehr einträglichen Handel. Die Anpflanzung des Zuckerrohrs verbreitete ſich dadurch mehr nach den Grenzen Europa's, nach Arabien, Syrien und Aegypten, ja auch in Sicilien und Italien, ja ſogar in der Provence wurde es angepflanzt; doch waren die zuweilen ſtrengen Winter dem Anbau ungünſtig. Im Jahre 1420 wurde es auf der damals von den Portugieſen eben entdeckten Inſel Madera angepflanzt, und es ging von da nach den canariſchen Inſeln, nach St. Thomas und endlich auf die neue Welt über. Im Jahre 1506 wurde es nämlich auf Hispaniola (dem heutigen Hayti) angebaut, und es vermehrte ſich daſelbſt mit ſo großer Geſchwindigkeit, daß es im Jahr 1518 28 Zuckerſiedereien auf der Inſel gab, und daß man behauptete, die prächtigen von Karl V. in Madrid und Toledo gebauten Paläſte wären allein von dem Einkommen der auf Hispaniola gelegten Steuern bezahlt worden. Jetzt iſt das Zuckerrohr in ganz Weſtindien naturaliſirt worden.

§. 132.

Der ausgepreßte Saft des Zuckerrohrs verhält ſich,

nach Prouſt, in ſo fern wie die Säfte grüner Pflanzen im Allgemeinen, daß er in der Ruhe Satzmehl aus Blattgrün und Pflanzeneiweiß abſetzt, und daß er beim Kochen gerinnt und Pflanzeneiweiß abſetzt. Zur Syrupsconſiſtenz abgedunſtet, zieht Alkohol Syrup und Zucker, Extraktivſtoff und etwas freie Aepfelſäure aus, und hinterläßt Gummi und ſchwefelſaures Kali unaufgelöſ't. Außerdem enthält er in geringer Quantität ein flüchtiges Oel, welches dem daraus angefertigten Rum den charakteriſtiſchen Geruch ertheilt. Das Zuckerrohr liefert ſein halbes Gewicht Saft und ungefähr 12 bis 13 Prozent Rohzucker.

§. 133.

Der Zucker iſt zur Spiritus-Erzeugung, wenn er, wie die übrigen dazu paſſenden Materialien, in mit Waſſer gelöſ'tem Zuſtande der Gährung unterworfen und hierauf deſtillirt wird, ſehr geeignet. Er mag aus dem Safte der Ahornbäume, des indiſchen Zuckerrohrs oder der Runkelrüben gewonnen worden ſein, dies iſt ganz einerlei, wenn nur die Sorten von gleichem Grade der Reinheit erhalten worden ſind; es iſt nur die Frage, ob man ihn auch ſo billig haben kann, um mit Vortheil Alkohol daraus zu gewinnen.

§. 134.

In Ure's Handwörterbuch (Weimarſche Ausgabe, S. 1006), wie auch in Schw. N. J. V. S. 457, finden ſich Verſuche von Ramſay, nach welchen in Waſſer aufgelöſ'ter Zucker ſein halbes Gewicht Kalk aufzulöſen vermag. Die Auflöſung hat eine ſchöne weiße Weinfarbe und den Geruch nach friſch gelöſchtem Kalk; ſie wird durch alle Säuren und deren Salze ſo wie auch durch

die Kohlenſäure zerſetzt. Die Erſcheinung, daß Zucker mit dem Kalke eine leichte auflösliche Verbindung einzugehen vermag, iſt für den Verlauf der Gährung, mithin auch für die Spiritus-Bildung, von ſehr großer Wichtigkeit.

§. 135.

Durch den Gehalt an Zucker wird die Gährungsfähigkeit der Flüſſigkeiten, aus welchen weinige Getränke bereitet werden ſollen, bedingt, und zugleich die Ausbeute an Alkohol beſtimmt. Der aufgelöſ'te Zucker hat durch Zuſatz von Ferment das Vermögen, die weinige Gährung einzugehen, wobei 100 Theile in 51,20 Alkohol und 48,80 Kohlenſäure zerfallen. Wenn nun aber ein großer Theil gebildeter Zucker mit dem Kalk in nähere Verbindung getreten iſt, welchen Einfluß muß dies auf den Verlauf der Gährung nicht äußern? Die gebildete Kohlenſäure vereinigt ſich mit dem dnrch Zucker gelöſ'ten Kalk, und dieſer erſchwert nun, indem er ſich als kohlenſaurer Kalk um die Getreidehüllen legt, die Einwirkung des Ferments ſo ſehr, daß eine unvollſtändige Gährung eintreten muß. Es iſt deshalb wohl zu berückſichtigen, daß beim Auskalken der Gährbottiche keine oberflächliche Reinigung Statt finden darf, ſondern aller Kalk vollſtändig fortgeſchafft ſein muß. Aus dieſem Grunde ſchon iſt es vortheilhaft, ſich ein weiches und reines Waſſer zum Brennerei-Betriebe zu verſchaffen; denn das Ferment findet ſchon Hemmung ſeiner Kraft genug in dem natürlichen Kalkgehalt des Getreides und der Kartoffeln; um wie viel mehr muß aber die Wirkung der Hefe durch ein Uebermaß von Kalk geſchwächt werden. Ferner wäre dieſe Anſicht wohl auch geltend zu

machen, daß durch unvollkommenes Fortſchaffen des Kalkes ausgekalkter Gährbottiche derſelbe ſich mit dem Pflanzenleim und Pflanzeneiweiß, welche die Gährung erregen, verbindet, und als unlöslicher Schaum erhebt; denn in Zuckerfabriken wird der Zuckerſaft zuerſt in kupfernen Pfannen mit etwas Kalkbrei verſetzt, und dann angewärmt, wodurch Pflanzenleim und Pflanzeneiweiß, welche die Gährung erregen, in Verbindung mit Kalk als unlöslicher Schaum ſich erheben.

§. 136.

Will man zuckerenthaltende Abfälle aus Zuckerfabriken zur Alkohol-Gewinnung benutzen, ſo iſt es nöthig, vom Zuckergehalt ſich erſt zu überzeugen, und dann dieſe Flüſſigkeiten entweder für ſich mit Zuſatz von Hefe zu behandeln, oder, wenn man ſie der Getreide- oder Kartoffelmaiſche zuſetzen will, dies kurz vor dem Anſtellen mit Hefe zu bewerkſtelligen. Setzt man der Maiſche Zucker zu, während dieſelbe ſchon in Gährung begriffen iſt, ſo wird die Gährung dadurch theilweiſe zerſtört; und ſetzt man die Abfälle kurz nach der Einmaiſchung in den Vormaiſchbottich zu, ſo wird die heiße Maiſche geſchickt gemacht, leicht in Säure überzugehen, denn dieſe Abfälle führen in der Regel ſchon nicht unbedeutende Quantitäten von Pflanzenſäuren mit ſich. Die Abfälle aus den Zuckerfabriken gewähren den Vortheil nicht, den man ſich früher für den Brennerei-Betrieb davon verſprach.

§. 137.

Eine Varietät des Rohrzuckers iſt der unkryſtalliſirbare Zucker, der auch fälſchlich Schleimzucker genannt wird, da er doch weit ſüßer als der feſte Zucker iſt. Er findet ſich am reichlichſten in dem im Handel vorkom-

menden braunen Syrup; der meiſte aber bleibt in der Melaſſe. Er kann durch vorſichtiges Abdampfen eingetrocknet und die trockne Maſſe geſchmolzen werden. Er iſt ſtets gefärbt, und es iſt nicht beſtimmt, ob dies von fremder Einmengung herrührt. Die geſchmolzene Maſſe iſt hart, durchſcheinend und glaſig im Bruch. An der Luft wird er feucht und verwandelt ſich wieder in braunen Syrup, hat aber gewöhnlich einen etwas brenzlichen Geſchmack. Er wird leicht vom Alkohol aufgelöſ't, ohne daraus kryſtalliſirt erhalten werden zu können. Er ſcheint oft von ſelbſt in Fermentation überzugehen, welches aber dann von fremden Beſtandtheilen herrührt. Der Schleimzucker macht den Hauptbeſtandtheil im getrockneten Malze und in der Getreidemaiſche aus.

§. 138.

Der Traubenzucker. Dieſer Zucker hat ſeinen Namen von den Weintrauben, worin er ſo reichlich enthalten iſt, daß er im Großen daraus gewonnen werden kann. Er macht die zuckerartigen Körner in den Roſinen aus, findet ſich im Honig und kann künſtlich dargeſtellt werden aus Stärke, Rohrzucker, Gummi, Sägeſpänen, leinenen Lumpen, Stroh u. dergl. durch Behandlung mit Schwefelſäure. Der Traubenzucker iſt ſchwerer auflöslich und weniger ſüß als der Rohrzucker. Er bedarf das $1\frac{1}{3}$fache ſeines Gewichts kalten Waſſers, und bleibt, ſelbſt beim Umrühren, lange darin liegen, ohne ſich aufzulöſen. Es iſt davon $2\frac{1}{2}$ Mal ſo viel nöthig, um einem gewiſſen Volumen Waſſers dieſelbe Süßigkeit, wie vom Rohrzucker, zu ertheilen; auch enthält derſelbe viel mehr Waſſer als der Rohrzucker. Man hat den Traubenzucker in der Haushaltung anzuwenden

verſucht, aber bis jetzt ſcheinen ſeine Vortheile die damit verbundenen Uebelſtände nicht aufzuwiegen.

§. 139.

Der Zucker giebt ſtets einen guten und rein ſchmekkenden Branntwein, weil er keine Beimengungen enthält, die ihm, wie aus den übrigen Materialien, einen mehr oder weniger widrigen, fremdartigen Nebengeſchmack ertheilen können. Dieſer aus Zucker gewonnene Weingeiſt darf aber nicht mit dem Rum verwechſelt werden; denn der Rum wird in Oſt- und Weſtindien dadurch gewonnen, daß man den aus dem Zuckerrohr friſch ausgepreßten Saft durch Fermentation in Wein verwandelt und aus dieſem den Rum deſtillirt. Eine ſchlechtere Art Rum iſt der aus der Melaſſe, aus den Spülwaſſern, womit die Formen und Geräthe abgewaſchen werden, aus dem Zuckerſchaum ꝛc. durch Gährung und Deſtillation gewonnene.

Die Zuckerfrage.

§. 140.

Bevor ich zur Verſtändigung der Zuckerfrage ſchreite, wird es nicht überflüſſig ſein, wenn wir bei den ſo häufig hierbei vorgekommenen falſchen Anſichten, um auf den Grund derſelben zu ſtoßen, einige Wahrheiten über das Studium der Naturwiſſenſchaften und über den Zuſtand der Chemie in Preußen berühren. Hierbei habe ich vorzüglich eine nicht ganz geringe Anzahl gebildeter und hochgeſtellter Männer im Auge gehabt, von welchen ich nicht nur überzeugt ſein darf, da ſie der erſten Auflage meines vor kurzer Zeit erſchienenen Werkes über Branntweinbrennerei eine ſo geneigte, beſondere Auf-

merkſamkeit ſchenkten, daß dieſes auch wiederum geſchehen wird; ſondern noch mehr, ſie werden, als treue, mächtige und reiche Staatsbürger Preußens, mit der ihnen verliehenen Kraft, dem Lande Blüthe und Wohlſtand dadurch zu verſchaffen ſuchen, daß ſie den großen Fehler, in Preußen, welcher in Verhältniß anderer Staaten, der umſichgreifenden Induſtrie ſo ſehr entgegen iſt, abzuhelfen ſuchen. Ganz beſonders mache ich deshalb auf die 1840 bei Friedrich Vieweg und Sohn in Braunſchweig erſchienene Schrift von dem berühmten Doctor Juſtus Liebig über das Studium der Naturwiſſenſchaften und über den Zuſtand der Chemie in Preußen aufmerkſam. Sehr viel iſt aus dieſer ausgezeichneten, mit ſo umfaſſender Kenntniß gelieferten nur 47 Seiten langen Schrift zu lernen, ja ein unabſehbarer Nutzen für Preußen liegt in dieſer Schrift, wenn eine ſo wahrhaft wohlwollende, durch das Feuer des Geiſtes gleichzeitig energiſche Stimme nicht verhallt. Nicht alles konnte ich, als dem Orte hier nicht angemeſſen, daraus entnehmen.

§. 141.

Die Wiſſenſchaft wird concret in den Repräſentanten, welche in den verſchiedenen Ländern berufen ſind, ihre Kultur auszubreiten. Ihre Lehren ſollen die Grundlagen von Anwendungen werden, die ſich auf Alles erſtrecken, was uns umgiebt, Anwendungen, die eben ſo unendlich verzweigt ſind, wie die Zuſtände des Lebens und ihre Beziehungen zu der Natur. Es ſollen daraus die Quellen des Reichthums der Staaten, die Mittel entſpringen, welche das Leiden der Kranken lindern und heben; die Schaffung unſerer Lebensbedürfniſſe, nebſt

Allem, was Wohlſeyn und die Annehmlichkeiten des Lebens in allen Klaſſen der menſchlichen Geſellſchaft verbreitet, ſoll durch ihre Lehren erleichtert, verbeſſert, vervielfältigt werden.

§. 142.

Wenn man nun ſieht, daß ein großes Reich, in welchem die Regierung dem Guten nicht entgegen iſt, an allen dieſen Bemühungen, an dieſen Aufgaben der Zeit nicht den geringſten Antheil nimmt, daß keine Erweiterung der Grenzen der Wiſſenſchaft, keine Verbeſſerung in den Gewerben, in der Induſtrie, in der Medicin oder Phyſiologie aus dieſem Reiche ſeit dem Grafen Stadion ausgegangen iſt, wenn es ſich ergiebt, daß dieſer Zuſtand nicht vom Staate, ſondern von den Lehrern ausgeht, daß ihr Mangel an Kenntniß der wahren Grundſätze der Naturforſchung, die falſche Richtung, die ſie verfolgen, die Irrlehren, denen ſie ſich hingegeben haben, die Urſachen dieſer ſonſt unerklärlichen Sterilität ſind, daß durch ſie die Begriffe, die Einſicht einer ganzen Generation vernichtet werden, daß ſie dadurch zu allen Anwendungen unfähig gemacht wird, ſo ſollte man denken, daß ein Verſuch, dieſen Zuſtand zum Selbſtbewußtſein zu bringen, offen und klar dem Urtheil und der Widerlegung eines jeden Verſtändigen preisgegeben, Anerkennung verdiene.

§. 143.

Wer ſich zu einer ſolchen Aufgabe entſchließt, muß ſich im Voraus darauf gefaßt machen, ſeine innerſten perſönlichen Gefühle zum Opfer zu bringen; aber wenn man ſich in der Auffaſſung des Gegenſtandes nicht getäuſcht hat, ſo iſt man eines Erfolges ſtets gewiß.

§. 144.

Dem Verſtande iſt es unmöglich, ſelbſt mit Willen und Abſicht, die Wahrheit von ſich zurück zu weiſen; ein Individuum kann ſie verkennen, aber nicht ein Organismus, deſſen Glieder aus ihr eine Quelle von Genuß und Nutzen ziehen.

§. 145.

Alles, was den Geiſt erleuchtet und ihn fähig zu höherer Erkenntniß macht, ſollte von dem Staate gefördert werden, eben weil aus einer vollkommneren Geiſteskultur die Mittel zu ſeiner Erhaltung, zu ſeinem Voranſchreiten entſpringen.

§. 146.

Die Zeit iſt noch nicht aus unſerem Gedächtniſſe entſchwunden, wo durch ſchwere Kriege und Laſten der Wohlſtand, die Induſtrie, der Handel abnahm, wo in den Adern aller Staaten das Blut und die Lebenskraft ſtockte. Aber in dem Staate, von dem dieſes Unheil ausging, erſtand und erſtarkte durch die Thätigkeit, durch die Kraft und Intelligenz ſeiner Chemiker und Phyſiker eine umfangreiche Induſtrie, mit der er ſich, auch unterliegend, in unglaublich kurzer Zeit wieder neu regenerirte.

§. 147.

In dieſer Zeit der tiefſten Erniedrigung Deutſchlands entwickelte ſich bei uns die naturphiloſophiſche Schule; die Schätze der eminenteſten Geiſter wurden zum Erjagen von hohlen Seifenblaſen verſchleudert, aber ihre Bemühungen ſind zu Staub geworden, denn ſie waren vom Anfang an Staub, aus allen ihren Arbeiten hat der Staat, das Leben, die Wiſſenſchaft nicht den kleinſten

ſten Nutzen gezogen. Zu Ende der Kriege gab es in Deutſchland keine Naturforſcher mehr.

§. 148.

Dieſer Zuſtand hat ſich jetzt geändert, aber die Aenderung iſt nicht von Preußen ausgegangen. Deutſchland hat in den Naturwiſſenſchaften ſeinen Standpunkt wieder eingenommen, den ihm die Natur angewieſen hat. Eine Maſſe von Intelligenz pulſirt durch unſere zahlreichen Univerſitäten in den Adern ſo vieler Staaten, die an und für ſich den Forſchern die vollkommenſte Unabhängigkeit ſichern; die Einſeitigkeit iſt damit verbannt, eine falſche Richtung nur kurze Zeit möglich; von Deutſchland iſt der Impuls des Voranſchreitens aller Naturwiſſenſchaften in der neueren Zeit ausgegangen, aber Preußen hat hieran, in Beziehung auf Chemie, den untergeordnetſten Antheil genommen.

§. 149.

Wenn man ſieht, daß namentlich in Preußen die Chemie und Phyſik nie die Beachtung gefunden haben, wie diejenigen Naturwiſſenſchaften, in denen die Kenntniß der Form und Beſchaffenheit alles Andere, und namentlich das Geiſtige, verſchlungen hat, daß man keine Opfer gebracht hat, um ihre Kultur zu verbreiten und gründlicher zu machen, um ſie in das Fleiſch und Blut des Volkes übergehen zu laſſen, ſo liegt denn doch hierin offenbar ein Mißverhältniß.

§. 150.

Die Urſache dieſes Zuſtandes iſt, genau erwogen, nicht ſchwer zu begreifen. Die meiſten unſerer Staatsmänner haben aus ihrer Jugendzeit keinen Eindruck, keine Einſicht für Naturforſchung zurückbehalten. Da-

mals, ſo wie noch jetzt an vielen Orten, hielt ſich jeder, auch der an Einſicht ärmſte Rechner für fähig, die Lehrſätze der Phyſik zu erläutern; von daher ſchreibt ſich die Mißachtung, die Verkennung, der innere Ekel an der eigentlichen Naturforſchung.

§. 151.

Die humaniſtiſchen Wiſſenſchaften, die Sprachſtudien haben bei uns von jeher das Uebergewicht gehabt; als Mittel zum Unterrichte, zur Ausbildung des Geiſtes vor allen anderen nützlich und werthvoll, iſt es die Ueberſchätzung ihrer wahren Bedeutung und Wirkſamkeit geweſen, welche einer ganzen Nation Hochmuth und Eitelkeit auf Dinge eingeflößt hat, welche mit dem organiſchen Leben im Staate in keinem Zuſammenhange ſtehen.

§. 152.

Die meiſten unſerer Staatsmänner kennen die Chemie und Phyſik nur aus dem ſichtbaren Vortheil, den beide auf Gewerbe und Fabriken in fremden Ländern ausgeübt haben; es lag natürlich nahe, der nämlichen Vortheile ſich zu bemächtigen; ſo wie die Chemie früher dem Arzte unterthan war, ſo benutzte man ſie jetzt als Hebel der Induſtrie. Aber wie unvollkommen ſind die Wege geweſen, die man eingeſchlagen hat, um dieſe Zwecke zu erreichen! Als Mittel zur Geiſtesbildung, als Naturforſchung im eigentlichſten Sinne des Wortes, iſt ſie von dem Staate nie in Betrachtung gezogen worden.

§. 153.

Viele ganz unterrichtete Leute betrachten die Chemie als eine in Regeln gebrachte Experimentirkunſt, nützlich,

um Soda und Seife zu machen, ein beſſeres Eiſen und Stahl zu fabriciren, und gute ſolide Farben auf Seide und Baumwolle zu liefern, als Naturforſchung kennen ſie ſelbige nicht. Wie ſonderbar, daß der Ausdruck Bildung bei einem wahrhaft erleuchteten Volke ſich nur auf Kenntniß der claſſiſchen Sprachen, Geſchichte und Literatur erſtreckt!

§. 154.

Eine jede einzelne Entdeckung in der Chemie hat große Wirkungen in ihrem Gefolge; eine jede Anwendung ihrer Geſetze iſt fähig, nach irgend einer Richtung hin der Menſchheit, dem Staate Nutzen zu bringen, ſeine Kraft, ſeine Wohlfahrt zu erhöhen.

§. 155.

Die Chemie verfährt in der Beantwortung von Fragen in derſelben Weiſe, wie die Phyſik. Sie lehrt die Mittel kennen, welche zur Kenntniß der mannichfaltigen Körper führen, woraus die feſte Erdrinde beſteht, welche Beſtandtheile des thieriſchen und vegetabiliſchen Organismus bilden.

§. 156.

Wir ſtudiren ihre Eigenſchaften, die Veränderungen, die ſie unter gewiſſen Bedingungen bei Berührung mit anderen erleiden. Alle beobachteten Erſcheinungen zuſammengenommen bilden eine Sprache; jede Eigenſchaft oder Veränderung iſt ein Wort in dieſer Sprache.

§. 157.

Es gab eine Zeit, wo die Chemie, wie die Aſtronomie, Phyſik und Mathematik, weiter nichts als eine durch Erfahrung ausgemittelte und in Regeln gebrachte Experimentirkunſt war; ſeitdem man aber die Urſachen

und Geſetze kennt, die dieſen Regeln zu Grunde liegen, hat die Experimentirkunſt ihre Bedeutung verloren.

Preußen, ein Land auf der höchſten Stufe der Kultur und Intelligenz, beſitzt keinen Ort, wo ſich der Phyſiolog, der Geognoſt, der Arzt, der Induſtrielle, der Phyſiker mit der Sprache der Erſcheinungen bekannt und vertraut machen kann: in Preußen exiſtiren keine chemiſchen Laboratorien! Der Jugend iſt eins der anziehendſten, ſchönſten und mächtigſten Mittel einer höheren Kultur des Geiſtes entzogen; die gegenwärtige, die künftige Generation, ſie hat keine Gelegenheit, ſich in der Chemie zu unterrichten; die Nation kann nicht zum Selbſtbewußtſein ihrer Kraft, zum Schaffen zahlloſer neuer Quellen der Nahrung, des Erwerbs gelangen, denn dieſe iſt nur möglich durch Unterricht in chemiſchen Laboratorien!

§. 158.

Alle Intelligenz fließt dem Staatsdienſte zu; der Staat wird zu einer Verſorgungsanſtalt für Menſchen, die durch gründliche Kenntniſſe in der Chemie und den Naturwiſſenſchaften zu reichen, wohlhabenden, ja unendlich nützlicheren Staatsbürgern ſich ausgebildet haben würden. Man warnt vor dem Studium der Jurisprudenz, denn es iſt kein Bedürfniß vorhanden, um ſo viele unnütze Kraft zu verwenden; aber man eröffnet keine Straßen und Kanäle, um dieſer Kraft eine andere, eine zweckmäßigere Richtung zu geben, und ihr die Mittel zu einer geſicherten Zukunft zu verſchaffen.

§. 159.

Das Land, wo die ſegenbringenden Inſtitute mit größerer Weisheit und Umſicht begründet worden ſind

und gepflegt werden, iſt das Großherzogthum Heſſen; ihr ſichtbarer und wirkſamer Einfluß wird daſelbſt mehr und dankbarer von allen Ständen anerkannt. Daſſelbe kann, muß und wird ebenfalls in Preußen geſchehen, wenn man den daſelbſt befindlichen ſo tüchtigen Lehrern der Chemie die nöthigen Mittel zur vollkommenen Ausbildung der Jugend nicht mehr verſagen wird. Eine klarere Anſchauung über Alles, was dem Lande wahrhaft vortheilhaft, ſeinen Wohlſtand bleibend erhöht, wird allgemeiner, muß Alle durchdringen und vor falſchen Anſichten und Mißgriffen bewahren. —

§. 160.

Ueber die Zuckerfrage iſt viel geſprochen und geſchrieben, ohne daß man im Publikum ſie vollkommen verſteht. Vielleicht läßt ſich dies erreichen, wenn man die Einwendungen, die bisher gemacht wurden, aufzählt und beantwortet.

§. 161.

Einwand. Der Rübenzucker hat nicht die Qualität des Rohrzuckers; kann man alſo das Colonialprodukt nicht durch ein gleiches inländiſches erſetzen, ſo ſoll man es bleiben laſſen.

§. 162.

Antwort. Unter den Chemikern iſt es anerkannt, daß der Rübenzucker dieſelben Beſtandtheile hat, wie der Rohrzucker, und die Kaufleute wiſſen, daß der Rübenzucker von gleicher Qualität iſt, wie der Colonialzucker. Das Publikum, der zuverläſſigſte Richter in allem, was ſein eigenes Intereſſe allein betrifft, hat längſt darüber entſchieden, und kauft allgemein eben ſo gern den Rü-

ben- als den Colonialzucker, auch kann er eben ſo gut zu allen Dingen gebraucht werden wie dieſer.

§. 163.

Einwand. Das Zuckerrohr enthält 16 Prozent Zucker, die Runkelrübe nicht ſo viel; daher iſt dieſe kein Aequivalent des Zuckerrohrs, und es kann alſo der Rübenzucker nur eine künſtliche, keine natürliche Fabrikation ſein; ſolche künſtliche Induſtrien taugen aber nichts und verdienen keine Unterſtützung.

§. 164.

Antwort. Das Zuckerrohr enthält 13 bis 15 Proz. Zucker, die Runkelrübe 6 bis 11 Prozent; jenes reift in 14 bis 15 Monaten, dieſe in 5 bis 6. Bei dem Stande der Fabrikation in den Colonieen darf man nur 13 Prozent annehmen; im Zollverein ſind fabrikmäßig ſchon 9 Prozent, in Frankreich neulich $10\frac{1}{2}$ Prozent Zucker aus der Rübe dargeſtellt worden; man bleibe jedoch bei 8 Prozent, welches ſchon öfter vorgekommen, dann ergiebt ſich folgende Vergleichung. In fünf Jahren macht man vier Ernten des Zuckerrohrs, denn dazu braucht man gewöhnlich 56 Monate; von jeder erhält man 13 Prozent Zucker; alſo 52 Prozente. In gleicher Zeit giebt es fünf Rübenernten, jede zu 8 Prozent, im Ganzen 40 Prozent, alſo für den ganzen Zeitraum 12 Prozent und für jedes Jahr $2\frac{2}{5}$ Prozent weniger. Selbſt angenommen, es bliebe dieſes Verhältniß unabänderlich, und die Fabrikation würde keine Fortſchritte machen; würden die Vortheile, welche die Rübenzuckerfabrikation dem Inlande gewährt, nicht jene $2\frac{2}{5}$ Prozent aufwiegen?

§. 165.

Einwand. Der Rübenbau ſaugt die Felder zu ſehr aus und ſchadet dem Ackerbau; das Getreide wird dadurch verringert, und ſo verurſacht er doppelten Nachtheil für die Brodfrüchte. Da dieſe aber das dringendſte Bedürfniß der Ernährung befriedigen, ſo ſoll man ſie durch den Rübenbau nicht beeinträchtigen laſſen.

§. 166.

Antwort. Dieſer Einwand beruht auf gänzlichem Mangel an Kenntniß der Landwirthſchaft. Es iſt jedem Landwirth in den Gegenden, wo ſolche Zuckerfabriken exiſtiren, bekannt, daß der Fabrikant die ausgepreßten Rüben, nachdem der Zucker ausgezogen iſt, dem Landbauer oder Verkäufer der Rüben gern zurückgiebt, und es iſt ihm eben ſo wohl bekannt, daß dieſe ausgepreßten Rüben dem Acker einen ganz vorzüglichen Dünger geben, und alle Kräfte deſſelben wieder erſetzen. Wer Runkelrüben baut, hat es in ſeiner Hand, mit den Abfällen der Zuckerfabriken drei Mal ſo viel Feld auf die kräftigſte Weiſe zu düngen, als er für den Rübenbau braucht. Der Ackerbau hat alſo hierin keinen Verluſt, ſondern einen namhaften Gewinn. Bis jetzt hat Niemand geklagt, daß durch Tabak, Krapp und andere Handelspflanzen der Getreidebau verringert werde und die zunehmende Bierbrauerei viel Brodfrüchte verbrauche; im Gegentheil hat man alle dieſe Umſtände für nützlich gehalten, um den Preis des Getreides nicht herabzudrükken. Warum ſoll denn die Runkelrübe, die für den Ackerbau nützlicher iſt als viele Handelsgewächſe, nicht eben ſo beurtheilt werden?

§. 167.

Einwand. Wir haben von jeher den Zucker von den Colonieen gekauft, und doch iſt noch Geld im Lande; es iſt daher nicht zu fürchten, daß wir verarmen werden, wenn wir auch ferner auswärtigen Zucker kaufen.

§. 168.

Antwort. Der Zollverein braucht jährlich gegen 1,050,000 Zentner Zucker; wenn man dieſen nur als Rohzucker zu 14 Fl. annimmt, ſo zahlt der Verein dafür dem Ausland gegen 15 Millionen Gulden. Würde der Verein ſeinen Zucker ſelbſt produciren, ſo brauchte er dafür nur 143,000 Morgen Land, was auf die vielen Millionen Morgen Ackerfeld unbedeutend iſt, und für die Runkelrüben würden den Landleuten jährlich 9½ Millionen Gulden bezahlt, und der Arbeitslohn für die Fabrikation bliebe ebenfalls im Lande. Dieſe Vortheile ſind uns jetzt viel nothwendiger, als früher, weil unſere Bevölkerung raſcher ſteigt. Die Volksmenge Deutſchlands vermehrt ſich jährlich wenigſtens um 300,000 Menſchen, die auch leben wollen, und welchen man Arbeit und Verdienſt billig nicht entziehen darf.

§. 169.

Einwand. Dem Conſumenten liegt an allen dieſen Gründen nichts; er will wohlfeilen Zucker haben, und nicht die inländiſchen Fabrikanten bereichern.

§. 170.

Antwort. Ob dieſe Fabrikanten reich werden, iſt noch die Frage; daß aber die Gewerbsleute, die Arbeiter und Landbauer von der inländiſchen Zuckerfabrikation einen ſchönen Verdienſt ziehen, das hat ſeine Richtigkeit. Will der Conſument dagegen die Holländer und

ihre Colonieen bereichern, und ſein Geld der inländiſchen Zirkulation entziehen, ſo hat er dafür keinen Grund als ſeine Willkür. Das Hemd ſollte uns doch näher liegen als der Rock. Der Detailhandel gewinnt oft mehr an der Waare, als der Fabrikant, und es iſt nicht zu vergeſſen, daß die Concurrenz des Rübenzuckers allein die Colonialfabrikanten nöthigt, niedere Preiſe zu halten.

§. 171.

Einwand. Es iſt nicht zu fürchten, daß die Holländer höhere Zuckerpreiſe machen, wenn auch die Concurrenz des Rübenzuckers zu Grunde geht, denn ſie unterliegen ſelbſt der Concurrenz anderer Seeſtaaten, die auch Colonieen haben.

§. 172.

Antwort. Ob die Holländer mit den Zuckerpreiſen nicht ſteigern, wenn ſie den Rübenzucker vernichtet haben, das möchten wir nicht verſichern und nicht garantiren. Die Concurrenz anderer Seeſtaaten haben ſie wenig zu fürchten, weil bekanntlich die Zuckerfabrikation in den meiſten Colonieen durch die Aufhebung der Sclaverei fortwährend abnimmt, ſo daß man ſogar in England ernſtlich an die Produktion von Rübenzucker denkt, um das Bedürfniß zu decken. Das Zuckerrohr iſt eine Sumpfpflanze, und den, welcher weiß, mit welchen Gefahren für Geſundheit und Leben durch das giftige Ungeziefer man in den Sümpfen der heißen Zone arbeitet, wird es nicht wundern, daß die Einwohner im Zuckerbau nachlaſſen, ſobald der Zwang durch Sclaverei und Colonialregierung aufhört; wundern muß es ihn aber, daß man in dem menſchenfreundlichen Deutſchland dem Colonial-

zucker und damit dem Druck der Coloniſten das Wort redet.

§. 173.

Einwand. Die Holländer ſind nun einmal im Beſitz der größten Zuckerproduktion, von uns iſt es aber zweifelhaft, ob wir unſern Bedarf hervorbringen werden; laſſen wir alſo den Holländern ihre Produktion, und verlegen wir uns auf andere Gegenſtände.

§. 174.

Antwort. So hätte man auch ſagen ſollen, die Amerikaner ſind im Beſitz des Tabaks und der Kartoffeln, kaufen wir dieſelben auch ferner von ihnen, und bauen wir andere Gewächſe. Obiger Einwand iſt wohl der ungeſchickteſte, allein er iſt auch ſchon vorgekommen.

§. 175.

Aergerlicher Einwand. Man will überhaupt nichts vom Rübenzucker wiſſen, weil er einen in mancher Hinſicht genirt, und hätte lieber, er wäre nicht erdacht worden.

§. 176.

Beſcheidene Antwort. Darauf iſt nichts zu erwiedern.

§. 177.

Süß iſt der Zucker. Sauer wurden dem Europäer die Arbeiten und Mühen, ehe er es dahin gebracht, ſeinen Rübenzucker darzuſtellen. Bitter wird ihm die Erhaltung dieſer erworbenen Fähigkeiten gemacht. Zuſammenziehend wirkten die Handelsverträge mit Holland ꝛc., und verſalzen ſo manchen Zuckerfabrikanten das mühſelig erworbene Gericht, wozu noch das Gepfefferte der inneren Zölle hinzukommt. Die Holländer, welche ihre er-

worbenen Vortheile gern erhalten wollen, haben den Schauplatz der Verhandlungen nicht verlaſſen; ihre Commiſſäre ſind während des Berliner Zollcongreſſes nicht nur nicht von der Stelle gewichen, ſie ſind auch zum Theil hin- und hergeflogen zwiſchen dem Haag und Berlin, und haben Eifer, Geſchicklichkeit und Ueberredungskünſte, kurz alle ihnen zu Gebote ſtehenden materiellen und intellektuellen Mittel angewendet, um ihrer Wagſchale, der deutſchen gegenüber, das Uebergewicht zu verſchaffen und den Triumph zu feiern, welchen kaufmänniſche Taktik, in Verbindung mit dem Blendwerk des Reichthums, bei Handelsverträgen in allen Fällen herbeiführt, wo die Partheien einigermaßen ungleich ſind. Kein Handelsvolk ſucht Verträge abzuſchließen, die ihm nicht Vortheile verſchaffen, die dem Mitcontrahenten nicht zu Haus und Hof kommen, die nicht dem Nachbar Waſſer entziehen und auf die eigene Mühle leiten. — Hoffentlich iſt hier nur ein Probeſchluß geſchehen, den wir freilich ſchon theuer genug bezahlten, doch hegen wir die Hoffnung, daß unſere dieſſeitigen Herren Bevollmächtigten die Intereſſen unſerer Parthei nunmehr vollkommen erkannt haben und eine ſchnell mögliche Hülfe, ſo weit ſie irgend thunlich und zuläſſig, eintreten laſſen werden.

§. 178.

Die Zuckerfrage iſt für einen wichtigen Zweig unſerer landwirthſchaftlichen Induſtrie eine Lebensfrage geworden, und welche Beſorgniſſe und Hoffnungen ſich in Bezug auf den Wiederabſchluß des Vertrags des Zollvereins mit Holland in dieſer Hinſicht durchkreuzen, iſt am beſten aus der am 16. Februar 1841 von der Direktion

der Badiſchen Geſellſchaft für Zuckerfabrikation an das Großherzogliche Staatsminiſterium abgegangne »unterthänigſte Bitte, den niederländiſchen Handelsvertrag in der bisherigen Art nicht wieder zu erneuern,« zu entnehmen, deren weſentlichſter Inhalt daher hier folgen mag.

§. 179.

Bereits am 22. October vorigen Jahres haben wir dem Staats-Miniſterium ein Geſuch eingereicht, um höchſtdaſſelbe zu bitten, die durch den niederländiſchen Handelsvertrag ſo ſehr bedrückte inländiſche Zuckerfabrikation bei dem Aufkündigungstermine jenes Vertrages geneigteſt zu berückſichtigen. Auf dieſe Eingabe iſt uns eben ſo wenig eine höchſte Reſolution zu Theil geworden, als auf die andern (an das hochpreisliche Miniſterium der Finanzen vom 9. Mai 1840, an das Großherzogliche Haupt-Steueramt Leopoldshafen vom 20. October 1839 und an das Großherzogl. Haupt-Steueramt Carlsruhe vom 29. November 1839), welche wir darin aufgeführt haben. Wir können jedoch dem Gedanken keinen Raum geben, daß die höchſte Staatsregierung unabänderlich beſchloſſen habe, die inländiſche Zuckerfabrikation zu vernichten und das Vermögen ihrer Unterthanen, die es, in gutem Vertrauen auf den verſprochenen Schutz, in dieſe Induſtrie geſteckt haben, gänzlich zu ruiniren; darum verſäumen wir nicht, die neueſten Gefahren jener Induſtrie zur Kenntniß der höchſten Staatsbehörde zu bringen, in der Ueberzeugung, höchſtdieſelbe werde ihre rettende Hand nicht von ihren getreuen Unterthanen abziehen, welche im Augenblicke der Unterdrückung durch Holland Preis gegeben ſind. Als wir das unterthänigſte

Geſuch vom 22. October übergaben, waren die holländiſchen Rückzölle noch unverändert; ſo ſehr ſie auch ſchon durch ihre hohen Prämien den Rübenzucker bedrückten, ſo glaubte man doch nicht, daß ſie beibehalten, ſondern wohl eher, daß ſie ermäßigt würden, um die lauten und gerechten Klagen der deutſchen Zuckerfabrikanten einigermaßen zu beſchwichtigen. Um wie viel mehr muß man aber erſtaunen, daß in dem neueſten holländiſchen Zuckerzollgeſetz die Ausfuhrprämien für 1841 ſogar noch gegen früher erhöht ſind. Nach dem früheren Zollſatze betrug der Rückzoll:

1) auf Rohzucker und Farin für 100 Kilo

Zoll . . .	Fl. 13 50 Cs.	jetzt Zoll . . .	Fl. 13 50 Cs.
		35 Opcent. et	
38 Opcent.	» 5 13 »	13% Syndicat.	» 6 48 »
Coll. et Siegel	1 87 »	10% Siegel	» 2 — »
	Fl. 20 50 Cs.		Fl 21 98 Cs.

2) auf Hutzucker

ſonſt auf Lompen		jetzt auf Melis et Lomp. gleich	
Zoll . . .	Fl. 21 — Cs.	Zoll . . .	Fl. 20 — Cs.
		Opcent. et	
Opcenten	» 7 98 »	Syndicat.	» 9 60 »
Coll. et Siegel	2 90 »	Siegel	» 2 96 »
	Fl. 31 88 Cs.		Fl. 32 56 Cs.

3) auf Candis

ſonſt auf Candis et Melis		jetzt auf Candis	
Zoll . . .	Fl. 22 — Cs.	Zoll . . .	Fl. 22 — Cs.
		Opcent. et	
Opcenten	» 8 36 »	Syndicat.	» 10 56 »
Siegel	» 3 4 »	Siegel	» 3 26 »
	Fl. 33 40 Cs.		Fl. 35 82 Cs.

§. 180.

Der Raffinadeur in Holland genießt alſo auf den Zollcentner Melis und Lompen eine Ausfuhrprämie von Fl. 5 29 Cs., und auf Candis von Fl. 6 92 Cs., nachdem er alle Eingangslaſten wieder erſetzt erhalten und noch dazu einen Credit von 7 Monaten genießt, wobei wohl zu bemerken, daß Melis und Lompen in der Prämie völlig gleichgeſtellt ſind, während man bei dem Zollvereine, ungewarnt von dieſem Beiſpiele, einen ſo ſehr verſchiedenen Zollſatz zwiſchen Melis und Lompen aufgeſtellt hat. Mit dieſer Prämie bezweckt und erreicht Holland zwei wichtige Vortheile: auf der einen Seite drückt es nämlich, beinahe um den Betrag der Prämie, den Zuckerpreis im Zollvereine herab, auf der andern hält es den Rohzucker ſeiner Colonieen auf einem Preiſe, der ihnen nothwendig iſt. Darin liegt ein Geſtändniß, welches die Regierungen des Zollvereins nicht genug beherzigen können, nämlich, daß Holland den Betrag der Prämie für ſeine Urproduktion in den Colonieen nicht entbehren kann, mit andern Worten, daß die Colonieen den Rohrzucker durchſchnittlich unter Fl. 16 nicht produciren können. Wenn alſo dieſes der Preis der Urproduktion iſt, ſo möge man wohl zuſehen, ob es nicht möglich ſei, den Rübenrohzucker im Zollvereine um denſelben Preis zu erzeugen; denn iſt dieſes der Fall, ſo iſt der Zucker eben ſo gut eine Urproduktion des Inlandes als der Colonieen, und es wäre ein unverzeihlicher Wahn, den Zucker ausſchließlich als Urprodukt der Colonieen zu berückſichtigen, und die inländiſche Fabrikation, als etwas Künſtliches, das ſich nur durch Zollſchutz halten könne, zu unterdrücken. Wie wir die Fabrikation aus

Erfahrung kennen, ſo ſehen wir voraus, daß in nicht ferner Zeit, wenn man den Rübenzucker-Fabriken nur die Möglichkeit gönnt, ihre außerordentlich großen Vorauslagen zu erſetzen, der Rübenzucker um weniges höher oder zu demſelben Preiſe, wie der Rohrzucker, fabricirt werden kann. — Bei dieſem Stande der Sache fragen wir aber jeden Staatsmann, dem das zukünftige Wohl des Landes am Herzen liegt, ob er die Urproduktion ſeines Vaterlandes fremden Colonieen aufopfern wolle? Soll unſere ſteigende Bevölkerung dadurch Arbeit und Nahrung erhalten, daß wir mit Vernichtung unſerer eigenen Intereſſen die Produktion fremder Colonieen in Aufſchwung bringen? — Holland ſelbſt giebt aber auch mit obigen Zollſätzen den ſchlagendſten Beweis, wie völlig gehaltlos der Vorwand iſt, den man ſo oft bei uns gehört hat, daß man den Zollvertrag dadurch vertheidigen könne, weil die Conſumenten durch denſelben erleichtert ſeien. — Hat Holland nicht gleiche Pflichten gegen ſeine Conſumenten, die noch viel höher beſteuert ſind als die unſrigen? Was thut es aber? Es ſtellt die Conſumoſteuer dem Rückzoll völlig gleich. Wie unendlich viel muß ihm alſo die Zuckerausfuhr werth ſein, daß es ſeine Conſumenten zwingt, im Lande den Zucker theurer zu verzehren als im Zollverein! Und warum das? Um die Colonieen zu heben, die zu Grunde gehen müßten, wenn der Zuckerpreis nicht auf ſeiner bisherigen Höhe bleiben könnte. Wie wenig unſere Conſumenten ſeit dem holländiſchen Vertrage erleichtert ſind, das weiß Jeder, der den Detailhandel kennt, während die Fabrikanten, die ſchon in unſerm Lande allein Millionen auf dieſe inländiſche Induſtrie verwendet haben und einen großen

Theil der Bevölkerung nützlich beſchäftigen und ernähren, unter der Laſt der herbeigeführten Verhältniſſe erdrückt werden. Warum verſchließen denn jene Leute, die ſich ſo eifrig der Conſumenten annehmen, die Augen hartnäckig gegen den anſehnlichen Verdienſt, welchen die Rübenzucker-Fabriken dem Producenten und Arbeiter gewähren?

§. 181.

Gerade die großen Vortheile, welche der Ackerbau von der Rübenzucker-Fabrikation bezieht, machen dieſe in einem hohen Grade der Beachtung der Staatsregierung werth. Unſere Geſellſchaft allein braucht jährlich über eine halbe Million Zentner Rüben, und zahlt den Landleuten dafür gegen 230,000 Fl. Iſt ſchon dieſe Summe bedeutend und für den Producenten auch darum wichtig, weil er auf keinen Käufer zu warten braucht, alſo ſchnellen Abſatz hat, ſo bewirkt dieſe Fabrikation durch wenigſtens 200,000 Fl. weiter für Material-Lieferungen und Arbeitslohn einen Geldumlauf unter den arbeitenden Klaſſen, welcher bereits über die Grenzen der Fabrikbezirke hinaus den beſten Einfluß auf den Wohlſtand des Volkes äußert. Eine Fabrikation von dieſem Umfange kann und darf man nicht mehr als eine Unbedeutenheit behandeln, um ſo weniger, als ihre Folgen für den Landbau unberechenbar ſind. Wir haben ſchon früher nachgewieſen, daß der Vorwand, es werde durch den Rübenbau der Getreidebau beeinträchtigt, völlig nichtsſagend iſt; ſeitdem ſind aber Erfahrungen öffentlich bekannt geworden, welche dem Runkelrübenbau eine Wichtigkeit für die Agrikultur verleihen, wie ſie kein anderes Handelsgewächs erreichen kann. Es hat ſich gezeigt, daß

die

die verſchiedenen Rückſtände der Rübenzucker-Fabriken im Stande ſind, wenigſtens dreimal ſo viel Land auf die kräftigſte Weiſe für alle Feldfrüchte zu düngen, als man Areal für den Rübenbau braucht, daß alſo, wenn wir unſern ganzen Zuckerbedarf im Inlande erzeugen, wir dreimal ſo viel Land mit den Rückſtänden düngen können, als man für die Runkelrüben braucht (ſiehe »Landwirthſchaftl. Wochenblatt,« 1840, Nr. 46, 48, Jahrg. 1841, Nr. 6.). Solche Thatſachen ſind für den landwirthſchaftlichen Geſichtspunkt entſcheidend, ſie müſſen es auch für den Staatsmann ſein, um der Bevölkerung eine Handelspflanze zu erhalten, die von ſo großer Wichtigkeit für den Landbau iſt. Und wir haben es wahrſcheinlich höchſt nöthig, unſerer zahlreichen Bevölkerung Subſiſtenzmittel zu ſichern. Vor mehreren Jahren hat die Gemeinde Friedrichsthal, welche jetzt ſo bedeutende Vortheile vom Rübenbau bezieht, der Regierung ihr ſämmtliches Grundeigenthum für den Steueranſchlag zu Kauf angeboten, weil ſie wegen der Entwerthung des Tabaks in Maſſe auswandern wollte. Solcher Beiſpiele werden mehrere folgen, wenn man den Bau einflußreicher Handelspflanzen vernichtet. Der holländiſche Handelsvertrag hat dazu einen verderblichen Anfang gemacht. Andere Staaten werden ohne ähnliche Conceſſionen ſich zu keinen Verträgen herbeilaſſen; denn was ſollte z. B. Frankreich bewegen, dem Zollvereine viel zu gewähren, ſeitdem es durch ſeinen Vertrag mit Holland ſeine Weine wohlfeil nach Deutſchland bringen kann und auf dieſe Weiſe unſere Zolltarife umgeht? England und Nordamerika werden nicht geringere Prätenſionen machen und wir immer das Opfer ſein.

§. 182.

Denn jene Völker, im Beſitz ihres großen Gewerbes, ihrer reichen Induſtrie-Erfahrung und ihrer großen Kapitalien haben jetzt, wo ſie meiſtentheils der Concurrenz überlegen ſind, gut von Handelsfreiheit reden, was in Deutſchland eben ſo zur Unzeit ein williges und gläubiges Gehör findet, als der holländiſche Handelsvertrag zur Unzeit für die deutſche Rübenzucker-Fabrikation abgeſchloſſen wurde. Oeſterreich hat ſeinen werdenden Rübenzucker-Fabrikationen den Zollſchutz nicht entzogen und die unabhängige Zukunft ſeines Landes dabei wohl gewahrt; es braucht ſeine Zoll-Einnahme ſo gut wie wir, aber es hat ſich bei dieſer großen Frage nicht vom bloß finanziellen Intereſſe beherrſchen laſſen, ſondern den Gegenſtand in ſeiner höheren Bedeutung aufgefaßt. Wir ſind weit entfernt, wie wir ſchon früher erklärt haben, die Einnahmen des Staates durch unſere Fabrikation verringern zu wollen, aber wir ſind auch überzeugt, daß, wenn die Lompen gleichen Eingangszoll bezahlen wie der Melis, nicht nur die Staatskaſſen keinen Verluſt erleiden, ſondern auch die inländiſche Fabrikation wieder von ihrem großen und unverdienten Unglück ſich erholen kann.

Vom Honig.

§. 183.

Der Honig iſt ein von den Bienen aus den Pflanzen, vorzüglich den Nektarien der Blumen, eingeſammelter, in ihrem Körper einigermaßen verarbeiteter und in ihren Zellen abgeſetzter Saft. Der Honig, der von ſelbſt aus den Zellen der Bienen ausfließt, wird weißer oder Jungfernhonig, und derjenige, welcher durch Wärme und

Auspreſſen aus den Zellen gewonnen wird, gemeiner Honig genannt. Der Honig enthält zwei Arten von Zucker, einen kryſtalliſirbaren und einen nicht kryſtalliſirbaren. Außerdem enthält der Honig einen gelben Farbeſtoff, bisweilen etwas Mannazucker, Wachs und eine in Alkohol unauflösliche gummiartige Subſtanz.

§. 184.

Der Honig geht in mit Waſſer gelöſ'tem Zuſtande leicht in Gährung über, und bildet dann ein geiſtiges Getränk, den ſogenannten Meth, aus dem durch Deſtillation Alkohol gewonnen werden kann. Da aber nicht aller Honig von gleicher Beſchaffenheit iſt, indem derſelbe, je nach der Art der Blumen, aus deren Nektarien ihn die Bienen zuſammengetragen haben, von einem bald mehr bald weniger balſamiſchen Geruch und Geſchmack iſt, ſo iſt denn auch der daraus gewonnene Alkohol mehr oder weniger verſchieden, und muß, nach der Verſchiedenheit ſeiner Anwendung, einer Reinigung unterworfen werden.

Von der Milch.

§. 185.

Die Milch der Kühe iſt etwas ſpezifiſch ſchwerer als Waſſer und röthet gleich nach dem Melken hineingelegtes Lackmuspapier. In der Ruhe ſcheidet ſie auf der Oberfläche den Rahm (die Sahne) ab und heißt dann, wenn jener abgenommen worden, abgerahmte Milch. Dieſe wird nach einiger Zeit mehr ſäuerlich und gerinnt, doch kann die friſch gemolkene Milch, wenn ſie, mit Hefen oder einem andern Fermente verſetzt an einen warmen Ort geſtellt wird, auch in die geiſtige Gährung über-

geführt werden, wo ſie dann ein ſäuerlich-geiſtiges Getränk (den Kumiß der Tataren) darſtellt, aus dem durch Deſtillation wahrer Alkohol (Arki) erhalten werden kann.

§. 186.

Die nähern Beſtandtheile der Milch ſind: Butter, Käſe, Zieger, Milchzucker, Milchſäure, milch-, phosphor-, ſalz- und ſchwefelſaure Kali-, Natron-, Kalk- und Bittererd-Salze. Wenn der nach Abſonderung des Käſes übrig bleibende flüſſige Theil der, entweder ohne Zuſatz oder mittelſt Kälberlabs, bei der gewöhnlichen Temperatur geronnenen Milch mit Zuſatz von etwas Eſſig zum Sieden erhitzt wird, ſo ſcheidet ſich eine beinahe mehr dem Eiweiß als dem Käſe ähnliche Subſtanz aus, welche in den Sennhütten der Schweiz unter dem Namen Zieger bekannt iſt. Die nach der Abſcheidung des Ziegers zurückbleibende klare Flüſſigkeit heißt Molken oder Käſewaſſer (**Serum lactis**). Die Molken haben einen ſüßlichen Geſchmack und, wenn ſie ohne Anwendung von Siedhitze entſtanden ſind, auch den Geruch der Milch, ſind aber von beigemiſchten feinen Käſetheilchen noch immer trübe, und werden nur durch Klären mit Eiweiß hell gemacht.

§. 187.

Weder der butter- und käſeartige Beſtandtheil in der Milch noch der Milchzucker machen dieſelbe geeignet, Branntwein daraus zu erzeugen, ſondern ein eigener ſchleimiger Stoff in derſelben bietet die Grundlage zur Erzeugung deſſelben dar. In einer Gegend, wo die Milch zu andern Bedürfniſſen höher benutzt werden kann, würde es freilich nicht vortheilhaft ſein, ſie auf Branntwein anwenden zu wollen; allein in den Gegenden, wo

dieſelbe zum Gerinnen gebracht und der käſige Beſtandtheil in Vermengung mit dem butterartigen auf Käſe angewendet wird, wo alſo die Molken übrig bleiben, ſind dieſe ein zur Spiritusfabrikation ganz geſchicktes Material, weil der darin enthaltene Milchzucker, zu welchem ſie häufig benutzt werden, noch nach vollendeter Gährung und Deſtillation daraus abgeſchieden werden kann. Die noch unveränderten Molken gehen, mit Ferment gemengt, die weinige Gährung ein und liefern einen Spiritus von ganz vorzüglicher Beſchaffenheit.

Ueber Milchbranntwein, Gährungsfähigkeit der Milch und des Milchzuckers, von A. F. Schill.

§. 188.

Tataren, Kalmüken und Kirgiſen bereiten bekanntlich aus Kameelmilch, Stutenmilch, Ziegenmilch (ſeltener Kuhmilch, nie Schafmilch) ein berauſchendes Getränk. Nach Einigen laſſen ſie die Milch mit Zuſatz von Hirſe oder Gerſte gähren, nach Andern reicht ſchon etwas ſaure Milch oder Branntweinſpülicht hin, die Milch in Gährung zu verſetzen. Zuweilen wird Sauerteig oder geronnene Milch aus Lämmermagen als Ferment benutzt. — Man läßt die Milch mit oder ohne Ferment in Schläuchen 24 Stunden (im Winter länger) gähren und mengt dann den abgeſchiedenen Rahm durch Schütteln oder Rühren wieder mit der übrigen Flüſſigkeit. Aus der ſo erhaltenen ſäuerlichſüß ſchmeckenden Flüſſigkeit, (welche, je nach dem Urſprunge der Milch, von den Kalmüken Tſchigan, Arjän oder Airak, Bäßrig, Koörzig, von den Tataren Kumiß genannt wird), gewinnt man durch Deſtillation größerer Maſſen in eiſernen Keſſeln mit thö-

nernem Helm ein geiſtiges Getränk (Aeriki, Arrak) und durch Rectifikation des erſten Produkts ein noch ſtärkeres (Arſa, Chorſa, Chor). Die Stärke der Produkte variirt nach Urſprung und ſonſtiger Qualität der Milch und nach dem Deſtillationsverfahren, daher auch bei den verſchiedenen Autoren verſchiedene Meinungen darüber.

§. 189.

Die Gährungsfähigkeit der Milch iſt ſchon von Pringle, Rytſchkow, Spielmann, St. Luiscius und Bondt, Parmentier und Deyeux in der Art behauptet worden, daß man auch Alkohol aus ihr erhalte. Die erſtern Beiden beobachteten die Gährung nur nach Zuſatz von Blut oder Käſe. Die Anderen erhielten zwar auch ohne ſolchen Zuſatz aus gegohrner Milch Alkohol, aber doch mehr bei Hefezuſatz. Nach Spielmann giebt vom Käſeſtoff ganz befreite Milch keinen Alkohol. Luiscius und Bondt erhielten ihn nur aus Kuhmilch, Ziegenmilch und Eſelsmilch, nicht aber aus Frauenmilch und Schafmilch. Cruikshank will durch Gährung von Milchzucker Eſſigſäure erhalten haben. Berzelius ſpricht bekanntlich von geiſtiger Gährung der Milch und von Sauerwerden der Milchzuckerlöſungen. — Dagegen konnten Voltelen, Fourcroy, Vauquelin und Prouſt keinen Alkohol aus der Milch gewinnen und erhielten aus ſaurer Milch noch eben ſo viel Milchzucker als aus der friſchen. Bouillon-Lagrange und Vogel machten mit Kuhmilch und Milchzuckerlöſung ähnliche negative Beobachtungen; mit Hefe entwickelte ſich zwar Kohlenſäure, aber es bildete ſich kein Alkohol. — In neuerer Zeit iſt von Vogel und Colin wieder Alkoholbildung in der Milch

beobachtet worden; Letzterer erklärt freie Säure für nothwendige Bedingung dazu. — Der Verfaſſer beſtätigt nach ſeinen Verſuchen die Fähigkeit der Milch, in geiſtige Gährung überzugehen. Er kochte 128 Unzen Kuhmilch unter Umrühren ½ Stunde lang; der Käſe ſonderte ſich in kleinen Körnern ab; man ſetzte 1 Pfund Waſſer und den Rückſtand einer Kumißdeſtillation zu und rührte es in einem Butterfaſſe täglich bei 8 bis 12 Gr. R. durcheinander. Am 13. Tage gaben 85 Unzen des Serum durch Deſtillation 23 Unzen Branntwein von 0,9967.

§. 190.

Man behandelte vier gleiche Mengen (je 8 Pfund) auf verſchiedene Art. a wurde mit ½ Unze Bierhefe verſetzt, b, wie oben behandelt, c unverändert gelaſſen, d 6 bis 7 Stunden lang auf 50 bis 80 Gr. R. erwärmt, dann alle 4 Portionen zugeſtöpſelt, bei 18 bis 20 Gr. R. hingeſtellt und täglich umgeſchüttelt. Nach einigen Tagen ſchieden ſich in allen Gläſern die Beſtandtheile der Milch; ſpäter trat in allen Gasentwicklung ein. Schon nach 35 Tagen gaben alle Flüſſigkeiten durch Deſtillation Alkohol; am meiſten a und b; a und d kamen jedoch am ſchnellſten dahin, daß ſie beim Schütteln innig gemengt blieben und wurden bereits am 83. Tage ganz deſtillirt; b und c konnten erſt am 125. Tage deſtillirt werden. Man erhielt aus 96 Unzen von a 9½, von b 4½, von c 14, von d 7½ Drachmen Alkohol (berechnet nach dem ſpezifiſchen Gewicht des Deſtillats). Man ſieht alſo, daß Kuhmilch gerade für ſich am vollſtändigſten gährt. Die Vollendung der Gährung erkennt man daran, daß der Rahm von der Oberfläche

verſchwindet, der Käſe wieder ſchwimmt und nach dem Schütteln daher das Gemenge viel inniger bleibt.

§. 191.

Der Verfaſſer machte ferner einen Verſuch mit Kuhmilch bei nur 8 bis 10 Gr. R., um die Abſcheidung des Käſeſtoffs und alſo auch das Schütteln zu vermeiden. Es entwickelte ſich hier ſehr wenig Gas, nach 95 Tagen ſchied ſich etwas Rahm und Käſe ab; am 125. Tage entwickelte ſich noch beim Schütteln Gas; 10 Pfund gaben durch Deſtillation 3 Drachmen Alkohol.

§. 192.

Ohne alles Schütteln und ohne allen Fermentzuſatz gaben $10\frac{1}{2}$ Pfund Kuhmilch durch Deſtillation nach 35 Tagen $7\frac{1}{2}$ Drachme Alkohol, während welcher Zeit, bei 12 bis 20 Grad R., ſich Käſe und Rahm völlig abgeſchieden hatten und verdorben waren, das Serum aber einen angenehm weinſäuerlichen Geruch angenommen hatte. Am achtzehnten Tage begann dabei die Gasentwickelung; vorher war kein Alkohol aufzufinden.

§. 193.

Auch das Coloſtrum giebt bei 12 bis 18 Gr. R., unter öfterm Schütteln für ſich hingeſtellt, nach 50 bis 60 Tagen Alkohol. — Buttermilch giebt mit und ohne Sauerteig nach 12 bis 20 Tagen Alkohol, mit Sauerteig etwas mehr. — Eben ſo gehen von Käſe freie Molken, ſie mögen durch Lab oder durch Schwefelſäure dargeſtellt ſein, für ſich bei 18 bis 20 Gr. R. in alkoholiſche Gährung über.

§. 194.

Pferdemilch gab ungefähr eben ſo viel Alkohol, als Kuhmilch; Pferdemolken aber weniger. — Auch von

Ziegen, Schafen und Frauen gähren Milch ſowohl als Molken. Die Ziegenmilch ſcheint ſehr wenig Alkohol zu liefern, Schafmilch und Frauenmilch aber ungefähr ſo viel als Kuhmilch. Bei allen dieſen Verſuchen ließ man die Milch ohne Zuſatz gähren.

§. 195.

Was nun die Erklärung dieſer Erſcheinungen anbetrifft, ſo iſt es zunächſt längſt erwieſen, daß Käſeſtoff gährungsfähigen Zucker eben ſo gut in Gährung verſetzt, wie Hefe. Der Verfaſſer überzeugte ſich nochmals davon durch Verſuche mit Rohrzucker. Aus den Rückſtänden der Milchbranntwein-Deſtillationen konnte kein Milchzucker mehr erhalten werden, nur etwas Schleimzucker. Schill ſtellte daher Verſuche mit Käſe oder Hefe und Milchzukker an, welche wir, da ſie in Bezug auf die neuerdings von Heß angegebene (aber, wie man hier ſieht, von Schill ſchon 1823 beobachtete) Gährungsfähigkeit des Milchzuckers von Wichtigkeit ſind, möglichſt unverkürzt mittheilen.

§. 196.

Eine Auflöſung von 16 Unzen Milchzucker und 6 Unzen nach Berzelius bereiteten Käſeſtoffs in 12 Pfund Waſſer wurde mit verſchloſſener Oeffnung des Gefäßes in eine Temperatur von 18 bis 20 Gr. R. geſtellt. Auf der Oberfläche bildete ſich bald eine Decke, an deren unterer Fläche am 10. Tage Gasblaſen hingen. Am 25. Tage brach beim Schütteln viel Gas hervor. Der Geruch war ſcharf, auch auf dem Boden war Käſeſtoff. Am 36. Tage wurde 1 Unze Käſeſtoff und 2 Pfund Waſſer zugeſetzt. Am 54. Tage wurde der Geruch geiſtig; 16 Unzen davon gaben bei der Deſtillation

Alkohol. Aber am 60. Tage war der Geruch ſauer, die Flüſſigkeit röthete Lackmus. Die Deſtillation gab 30 Gran abſoluten Alkohol. Der Rückſtand wurde mit Waſſer verdünnt und zeigte bei derſelben Temperatur ähnliche Erſcheinungen. Man erhielt 10 Drachmen abſoluten Alkohol am 30. Tage. Der Rückſtand der Deſtillation wurde wiederum verdünnt und 2 Unzen faulender Käſeſtoff zugeſetzt. Man erhielt am 31. Tage 1½ Unzen abſoluten Alkohol. Der Rückſtand der letzten Deſtillation wurde abgedampft, Alkohol von 30 Gr. zugeſetzt und filtrirt; auf dem Filtrum blieben 42 Drachmen eines noch etwas braun gefärbten Milchzuckers. Der Alkohol gab beim Abdampfen 1 Unze braunen Schleimzucker.

§. 197.

Sechs Pfund ſaure Kuhmilch wurden durch Fließpapier filtrirt, der Rückſtand auf dem Filtrum ausgewaſchen und einer Auflöſung von 16 Unzen Milchzucker in 12 Pfund Waſſer zugeſetzt. Man ſchüttelte die Miſchung täglich. Die Temperatur war 10 bis 20 Gr. R. Vom 9. Tage an entwickelte ſich das Gas bis zum 60. Tage. Am 63. Tage war der Geruch weinſäuerlich; man deſtillirte und erhielt zuerſt 2 Pfund Branntwein von 0,992 ſpezifiſchem Gewicht, im Ganzen ungefähr 1½ Unzen abſoluten Alkohol.

§. 198.

Käſe von Pferdemilch entwickelte mit 8 Unzen Milchzucker unter denſelben Bedingungen ſchon am 3. Tage Gaſe, was bis zum 34. Tage dauerte. Am 55. Tage erhielt man 1 Unze abſoluten Alkohol.

§. 199.

Sechzehn Unzen Milchzucker wurden in 12 Pfund Waſſer aufgelöſ't und 3 Unzen gut ausgewaſchene, feſte, obergütige Bierhefe zugeſetzt bei einer Temperatur von 18 bis 20 Gr. R. Am 61. Tage erhielt man 154 Gran abſoluten Alkohol. Dieſer Verſuch wurde bei 10 bis 18 Gr. wiederholt und das Gas über Queckſilber aufgefangen. Vom 2. Tage an entwickelte ſich etwas Gas, aber erſt am 38. Tage erſchien oben der Rahm und nahm am 50. Tage wieder ab, bis zum 58. Tage, wo er ganz auf dem Boden lag. Gas entwickelte ſich beſtändig. Man erhielt von 16 Unzen Milchzucker 7 Pfund Flüſſigkeit von 0,995 ſpezifiſchem Gewicht = 2 Unzen und 176 Gran abſoluten Alkohol. Dieſer bedeutende Unterſchied vom erſten Reſultate iſt der höheren Temperatur zuzuſchreiben, wo in der langen Zeit allmälig viel Alkohol verdampfte.

§. 200.

Da der käufliche Milchzucker häufig unter andern mit Rohrzucker verfälſcht wird, ſo machte man ſelbſt aus Kuhmilch 4 Unzen Milchzucker und ließ ihn im Juli, der Sonne ausgeſetzt, mit 2 Unzen Sauerteig und 4 Pfund Waſſer gähren. Die Gas-Entwickelung dauerte vom 2. bis zum 12. Tage. Am 18. Tage erhielt man 72 Gran abſoluten Alkohol. Der Rückſtand enthielt noch 1½ Unzen und 54 Gran Milchzucker und 7 Drachmen und 20 Gran Schleimzucker.

§. 201.

Eine Miſchung von 26 Drachmen Kleber und 20 Unzen Milchzucker mit 16 Pfund Waſſer lieferte nach 54tägiger Gährung 1½ Unzen und 115 Gran abſoluten

Alkohol. Der Rückſtand enthielt 1 Unze Schleimzucker und 12 Unzen und 150 Gran Milchzucker.

§. 202.

Eine Erklärung der geiſtigen Gährung ſcheint die Schleimzucker-Bildung zu geben, wie man ſie bei Unterſuchung der Rückſtände beobachtete. 1 Unze und 40 Gran Milchzucker in 1 Pfund Waſſer aufgelöſ't, lieferten nach 268 Tagen 81 Gran abſoluten Alkohol. Der Rückſtand enthielt 30 Gran Schleimzucker und 100 Gran Milchzucker. Der Schleimzucker ſcheint ſich alſo aus Milchzucker beim längeren Stehen der Auflöſung an der Luft zu erzeugen.

§. 203.

Funfzehn Drachmen Milchzucker in 2 Pfund Waſſer aufgelöſ't und 1 Unze Käſeſtoff zugeſetzt geben bei 10 bis 15 Gr. R. nach 42 Tagen 140 Gran Schleimzucker und 7 Drachmen 40 Gran Milchzucker. Der Verluſt iſt aus der Alkoholbildung zu erklären. Man ließ auch Kleber, der vorher durch Alkohol gereinigt wurde, ſo wie auch feſte Bierhefe, längere Zeit an der Luft auf Milchzucker-Auflöſung einwirken und erhielt auch Schleimzucker.

§. 204.

Nach dieſen Reſultaten wäre es wohl erlaubt zu fragen, ob nicht jeder geiſtigen Gährung des Milchzuckers Schleimzucker-Bildung vorhergeht, wie es Payen vom Dahlin bemerkt hat? Allein dieſen Schleimzucker-Rückſtand hat Schill auch bei der Gährung des Rohrzuckers mit Käſeſtoff bemerkt. Da jedoch in jenem Verſuche die Einwirkung des Käſeſtoffs bei der Deſtillation in Betracht kam, ſo ſtellte man folgenden Verſuch mit vie-

ler Genauigkeit an. 1 Unze weißer Rohrzucker wurde in 2 Pfund Waſſer gelöſ't und ungefähr 2 Drachmen ausgewaſchene Bierhefe zugeſetzt. Am andern Tage ſtellte ſich die Gährung ein, und als dieſe am 4. Tage vollendet war, filtrirte man durch Fließpapier und dampfte langſam ab, wo man 54 Gran Schleimzucker erhielt.

§. 205.

So wenig man wegen dieſer Schleimzucker-Bildung die Gährungsfähigkeit des Rohrzuckers läugnen wird, ſo wenig beweiſen die Verſuche, daß der Milchzucker bloß durch die Verwandlung in Schleimzucker Alkohol liefern könne. Das Reſultat dieſer Verſuche iſt alſo, daß der Milchzucker mit Käſeſtoff, Käſe, Bierhefe, Sauerteig und Kleber bei 12 bis 20 Gr. R. in die geiſtige Gährung übergeht. Es gähren daher alle Milcharten und Milchpräparate, die Milchzucker und Käſe und keinen jede geiſtige Gährung hemmenden Factor enthalten. — Ob der Milchzucker vorher in Schleimzucker übergehen müſſe, iſt nicht gewiß.

§. 206.

Außer den oben berührten Methoden, Schleimzucker aus Milchzucker zu erzeugen, nämlich durch längere Einwirkung von Kleber, Hefe und Käſeſtoff auf Milchzucker, ſo wie durch neunmonatliches Stehenlaſſen einer Milchzucker-Auflöſung wurden noch neue Wege verſucht. 3 Unzen Milchzucker, in 3 Pfund Waſſer aufgelöſ't, wurden mit $1\frac{1}{2}$ Unzen Kleber gemiſcht, 8 Stunden lang auf 50 bis 75 Gr. R. erwärmt, filtrirt und abgedampft. Alkohol von 30 Gr. R. zog 355 Gran Schleimzucker aus; 18 Drachmen Milchzucker blieben zurück. — Eine Auflöſung von $1\frac{1}{2}$ Unzen Milchzucker und $\frac{1}{2}$ Unze nach

Berzelius bereiteten Käſeſtoffs in 2 Pfund Waſſer wurde 8½ Stunde auf einer Temperatur von 50 bis 70 Gr. R. erhalten. Der Käſeſtoff wurde durch Lab gefällt und die Flüſſigkeit abgedampft. Durch Behandlung des Rückſtandes mit Alkohol erhielt man 20 Gran Krümel- und Schleimzucker. — 4 Unzen Milchzucker, in 2 Pfund Waſſer aufgelöſ't, wurden mit 2 Unzen feſter Bierhefe 6 Stunden bei 50 bis 75 Gr. R. digerirt. Man erhielt 120 Gran Schleimzucker. — Beim Erhitzen einer Auflöſung von 1½ Unzen Milchzucker in 2 Pfund Waſſer, bis ungefähr 180 Gr. im papinſchen Topfe, erhielt man 69 Gran Krümelzucker und 43 Gran Schleimzucker, außerdem noch Milchzucker. — Milchzucker, ſowohl größere Stücke als fein und grob geſtoßener, wurde über einem gelinden Kohlenfeuer geröſtet. Man nahm 1½ Unzen von dem, welcher in Fluß gekommen war, bräunlich ausſah und ſich klebrig anfühlte, und erhielt durch Ausziehen mit Weingeiſt 60 Gran Schleimzucker. Das Uebrige war Gummi und unzerſetzter Milchzucker.

Dritter Abſchnitt.

Von der Wärme.

§. 207.

Mit dem Worte Wärme verbinden wir, nach dem gemeinen Sprachgebrauche, drei verſchiedene Begriffe; ſagen wir: »Schnelles Gehen erregt Wärme«, ſo verſtehen wir darunter das Gefühl von Wärme (ſubjective Wärme), welches wir Hitze oder Kälte nennen, wenn es durch übermäßige Steigerung oder Herabſtimmung unangenehm wird; ſagen wir: »Ein thönerner Ofen behält die Wärme länger als ein eiſerner«, ſo bezeichnen wir damit den Zuſtand des Ofens, worin er jenes Gefühl hervorzubringen im Stande iſt; dieſen Zuſtand der Körper drücken wir beſtimmter mit dem Worte Temperatur aus; bei der Redensart endlich: »Die Wärme dehnt alle Körper aus« verſtehen wir unter Wärme die letzte unbekannte, als eine eigenthümliche Materie gedachte Urſache aller Wärmeerſcheinungen, alſo die objective Wärme, welche wir durch den Ausdruck Wärmeſtoff unterſcheiden.

§. 208.

Eine der allgemeinſten Wirkungen des Wärmeſtoffs iſt die Veränderung der Ausdehnung oder des Volumens,

welche er durch ſeine Verbindung oder Trennung in den Körpern hervorbringt. Man kann als eine allgemeine Regel feſtſetzen, daß alle Körper durch Erwärmen ihr Volumen vergrößern oder ſich nach allen Seiten ausdehnen, und daß ſie ſich durch Abkühlen auf ihre alte Temperatur auch wieder auf ihr voriges Volumen zuſammenziehen, wenn ſie durch das Erwärmen keinen Verluſt an Maſſe und keine chemiſche Veränderung erlitten haben; daß alſo die Körper durch Erkalten zuſammengezogen oder verdichtet werden. Eine kupferne Kugel, welche, kalt, durch einen metallenen Ring fällt, bleibt auf demſelben, wenn ſie glühend gemacht worden iſt, ſo lange liegen, bis ſie wieder erkaltet iſt, oder der Ring durch Erwärmen ſich ausgedehnt hat. Eine Blaſe, in der nur wenig Luft iſt, wird durch Erwärmen geſpannt. Alle Körper verlieren durch Erwärmen an ſpezifiſchem Gewichte, ohne die geringſte Veränderung ihres abſoluten Gewichtes; folglich muß ihr Volumen größer geworden ſein. Manche Körper, die auf kaltem Waſſer ſchwimmen, ſinken in warmen Waſſer unter.

§. 209.

Der Grad der Ausdehnung, welchen verſchiedene Körper durch gleiche Erwärmung erlangen, iſt nicht gleich und ſehr von ihrer Form abhängig. Luftförmige Körper werden durch die Wärme am meiſten ausgedehnt, tropfbare ſchon viel weniger, am wenigſten aber ſtarre Körper. Wenn 1000 Kubik-Zoll Luft vom Eis- bis zum Siedepunkte des Waſſers erhitzt werden, ſo nehmen ſie einen Raum von 1375 Kubik-Zoll ein; 1000 Kubik-Zoll Waſſer, bei derſelben Erhitzung, nur 1046,6 Kubik-Zoll; und 1000 Kubik-Zoll Eiſen, ebenfalls unter den-

denſelben Umſtänden, nur 1001,5 Kubik-Zoll. Mithin dehnt ſich die Luft 8 Mal mehr aus als das Waſſer, und dieſes über 30 Mal mehr als das Eiſen.

§. 210.

Körper, welche ſich durch gleiche Erwärmung mehr ausdehnen als andere, heißen empfindlicher für die Wärme. — Alle Gaſe, Luftarten ſowohl als Dämpfe, ſind durch die Wärme gleich ausdehnſam, d. h. alle vergrößern das Volumen, welches ſie beim Schmelzpunkte des Eiſes beſitzen, durch Erhitzen bis zum Siedepunkte des Waſſers um 0,375 (alſo für 1° C. um 0,00375 = $\frac{1}{267}$, für 1° R. beinahe um 0,0047 = $\frac{1}{213}$).

§. 211.

Tropfbare und ſtarre Körper ſind aber nicht gleich ausdehnſam, ſondern es unterſcheidet ſich einer von dem andern in Hinſicht dieſer Ausdehnſamkeit; ſo dehnt ſich Aether mehr aus als Alkohol, dieſer mehr als das Waſſer, und das Waſſer endlich wieder mehr als Queckſilber. Die Ausdehnſamkeit des Zinkes übertrifft jene des Platins 3½ Mal. —

§. 212.

Die Körper unterſcheiden ſich endlich in den verſchiedenen Aggregat-Zuſtänden, hinſichtlich ihrer Ausdehnſamkeit durch Wärme, auch noch dadurch, daß die Gaſe ſich durch die Wärme gleichförmig ausdehnen, oder daß ihr Volumen mit der Zunahme oder Abnahme der wahren Temperatur ſtets in demſelben Verhältniſſe vermehrt oder vermindert wird, d. h. daß ſie ſich, ſie mögen vorher auf was immer für einen Grad erhitzt (nach Davy

auch verdichtet oder verdünnt) ſein, durch einen gleichen Zuwachs von Wärme, doch immer um einen gleichen Theil ihres Volumens ausdehnen; wenn z. B. eine gewiſſe Quantität atmoſphäriſcher, eiskalter Luft, durch den Zuſatz einer beſtimmten Quantität von Wärmeſtoff, ihr Volumen um $\frac{1}{1000}$ vermehrt, ſo wird dieſelbe Volumenvermehrung von $\frac{1}{1000}$ erhalten, wenn ihr, da ſie ſich bis zum Siedepunkte des Waſſers erhitzt befindet, dieſelbe Quantität von Wärmeſtoff zugeſetzt wird.

§. 213.

Die Ausdehnung der ſtarren Körper nahm man ſonſt auch bei allen Temperaturen für gleichförmig, oder für verhältnißmäßig mit der wahren Temperatur an; allein nach den Verſuchen von de Luc, Hällſtröm, und vorzüglich von Dulong und Petit, ſcheint ihre Ausdehnſamkeit mit der Temperatur (vorzüglich wenn ſie einmal bis über den Siedepunkt des Waſſers erhitzt ſind) beträchtlich zuzunehmen, d. h. ſie ſcheinen ſich durch eine gleiche Erwärmung um ſo mehr auszudehnen, je wärmer ſie ſchon ſind. Dieſe Ungleichförmigkeit ſoll vorzüglich beim Glaſe ſehr beträchtlich ſein. Von tropfbaren Subſtanzen iſt dieſe Ungleichförmigkeit der Ausdehnung durch Wärme ſchon lange als eine ausgemachte Thatſache bekannt, und man weiß, daß ihre Ausdehnſamkeit von ihrem Schmelzpunkte gegen ihren Siedepunkt in einem ſteigenden Verhältniſſe zunimmt. Die Ausdehnung des Queckſilbers iſt weniger ungleichförmig als die der übrigen tropfbaren Flüſſigkeiten, wozu wahrſcheinlich der weite Abſtand des Gefrierpunktes vom Siedepunkte viel beiträgt.

Das Thermometer.

§. 214.

Auf dem Erfahrungsſatze, daß alle Körper durch die Wärme ausgedehnt werden, tropfbare und luftförmige aber mehr als ſtarre, beruht die Einrichtung der Thermometer oder Wärmemeſſer. Das gewöhnliche Thermometer beſteht aus einer engen, durch Calibriren überall gleich weit gefundenen Glasröhre, mit einer unten angeblaſenen Kugel. Die Kugel ſammt einem Theile des Röhrchens werden mit reinem Queckſilber gefüllt, und das Röhrchen wird dann oben zugeſchmolzen. Erhitzt man nun das Queckſilber in der Kugel, ſo dehnt es ſich aus, und da dies in keiner andern Richtung möglich iſt, muß es in der Röhre ſteigen. Durch Abkühlen zieht ſich das Queckſilber in der Kugel zuſammen, und es fällt alſo in dem Röhrchen. Die Röhre ſelbſt wird in gleiche Theile eingetheilt, die man Grade nennt, und nach deren Zahl man das Steigen oder Fallen des Queckſilbers abmißt. Weil aber das Queckſilber in der Thermometerröhre bei gleicher Ausdehnung, daher auch bei gleicher Erwärmung, um ſo mehr ſteigt, je größer der Inhalt der Kugel gegen den Durchmeſſer der Röhrchenbohrung iſt, und da es ſehr viele Schwierigkeiten macht, Thermometer zu blaſen, deren Kugeln zu den Röhrchen genau daſſelbe Verhältniß haben, ſo würden mehrere Thermometer, deren Grade dieſelbe Länge hätten, ſelten correſpondiren. Die Grade müſſen alſo bei Thermometern mit großen Kugeln und engen Röhren länger, mit weiten Röhren und kleinen Kugeln dagegen kürzer gemacht werden. Die verhältnißmäßige Länge der Grade könnte man aus dem bekannten Verhältniſſe des Kugelinhaltes

zu dem Durchmeſſer des Röhrchens leicht berechnen; allein das Meſſen beider iſt wieder ſehr ſchwierig; daher bedient man ſich folgenden einfachen Mittels, um zu bewirken, daß die Grade bei verſchiedenen Thermometern übereinſtimmen, und ein Inſtrument ſo wie das andere, unter gleichen Umſtänden, um die nämliche Anzahl Grade ſteige oder falle. Man taucht nämlich das Thermometer, ſo weit es mit Queckſilber gefüllt iſt, in zerfließenden Schnee oder in ſchmelzendes Eis, wo man finden wird, daß das Queckſilber jedes Mal auf demſelben Punkte ſtehen bleibt, den man als den Eispunkt bezeichnet. Dann taucht man die Kugel in ſiedendes, reines Waſſer, welches in einem metallenen Gefäße bei demſelben Barometerſtande auch immer eine gleiche Temperatur hat; den Punkt, bis zu welchem das Queckſilber im ſiedenden Waſſer ſteigt, bezeichnet man nun als den Siedepunkt. Den Raum zwiſchen dieſen zwei fixen Punkten theilt man an jedem Inſtrumente in die nämliche Anzahl gleicher Grade, und trägt dieſe Theile nach Belieben über den Siedepunkt und unter den Eispunkt auf. So verfertigt man correſpondirende Thermometer. Der Raum zwiſchen dem Schmelzpunkte des Eiſes und dem Siedepunkte des Waſſers wird nicht überall in gleich viele Grade eingetheilt; auf der Verſchiedenheit dieſer Eintheilung beruht der Unterſchied der Thermometerſcalen, wovon vorzüglich drei im Gebrauche ſind.

§. 215.

Nach Reaumur's vorzüglich bei uns gebräuchlicher Scale wird der Raum zwiſchen dem Schmelz- und Siedepunkte des Waſſers in 80 Grade eingetheilt; der Punkt des ſchmelzenden Eiſes iſt alſo 0, der des ſiedenden Waſſers + 80 Gr. R. Nach der hunderttheiligen, Cente-

ſimal- oder Celſius'ſchen Scale wird der Raum zwiſchen den zwei fixen Punkten in 100 Theile getheilt, ſo daß der Punkt des ſchmelzenden Eiſes mit 0, der des ſiedenden Waſſers mit + 100 Gr. C. bezeichnet iſt. Ein Grad dieſer Scale verhält ſich zu einem der Reaumur'ſchen wie 4 : 5, oder 5 Centeſimalgrade machen 4 Reaumur'ſche. Fahrenheit theilt denſelben Raum in 180 gleiche Theile, fängt aber nicht bei dem Punkte des ſchmelzenden Eiſes, ſondern dort zu zählen an, wo das Queckſilber in einer durch Miſchung von Kochſalz und Schnee künſtlich erzeugten Kälte ſteht, welches 32 Fahrenheit'ſche Grade unter jenem Punkte iſt. Nach dieſer, vorzüglich in England üblichen Scale muß der gewöhnliche Eispunkt mit + 32 Gr. F., und der Siedepunkt des Waſſers mit + 212 Gr. F. bezeichnet werden. Ein Fahrenheit'ſcher Grad verhält ſich zu einem Reaumur'ſchen wie 4 : 9, zu einem Celſius'ſchen wie 5 : 9. Wenn man die Grade dieſer Scale zu Graden einer der beiden vorhergehenden Scalen machen will, ſo muß man jedes Mal vorher 32 Grade abziehen, wenn von Fahrenheit'ſchen Graden über 0 die Rede iſt, und 32 Grade zu der gegebenen Zahl Fahrenheit'ſcher Grade addiren, wenn es ſich um Grade unter 0 F. handelt.

§. 216.

In Rußland giebt man noch manchmal die Temperatur nach der de Lisle'ſchen Scale an; dieſe theilt den Raum zwiſchen den zwei fixen Punkten in 150 Grade, fängt aber beim Siedepunkt zu zählen an, ſo daß dieſer 0, und der Schmelzpunkt des Eiſes 150 iſt. — Im Sprechen muß man bei allen dieſen Scalen Grade über und Grade unter 0 unterſcheiden; im Schreiben bezeich-

net man jene, die man auch Wärmegrade nennt, mit +, dieſe oder Kältegrade mit –; + 5 Gr. R. heißt 5 Grade über 0 nach Reaumur's Scale; — 5 Gr. F. heißt 5 Grade unter 0 nach Fahrenheits Scale; + 45 Gr. C. heißt 45 Grade über 0 nach der hunderttheiligen Scale u. ſ. w.

§. 217.

Die Ausdehnung einer Flüſſigkeit kann nur ſo lange zum Maßſtabe der Wärme dienen, als ſie nicht die Form verändert und ſtarr oder gasförmig wird; das Queckſilber-Thermometer kann man alſo nicht zur Beſtimmung von Wärme- oder Kältegraden brauchen, die unter dem Gefrierpunkte (— 32 Gr. R.) oder viel über dem Siedepunkte (+ 280 Gr. R.) des Queckſilbers liegen. Zur Beſtimmung großer Kältegrade bedient man ſich des Weingeiſt-Thermometers, welches ſtatt des Queckſilbers mit gefärbtem Weingeiſt gefüllt iſt, der außerdem, daß er die niedrigſten bisher bekannten Temperaturen, ohne zu gefrieren, erträgt, auch empfindlicher als das Queckſilber iſt, indem ſeine Ausdehnſamkeit die des Queckſilbers acht Mal übertrifft. Wegen des niedrigen Siedepunktes des Alkohols und der bedeutenden Elaſtizität, welche ſeine Dämpfe bei höheren Temperaturen ausüben, kann man das Weingeiſt-Thermometer kaum mehr zur Beſtimmung von Wärmegraden brauchen, die über + 80 Gr. R. ſteigen. Dieſes Thermometer iſt (wegen der ſchlechteren Leitungsfähigkeit des Weingeiſtes) auch etwas langſamer (fauler) als das Queckſilber-Thermometer. Das Luft-Thermometer iſt das empfindlichſte von allen, da die Luft, womit es gefüllt iſt, ſich durch gleiche Erwärmung zwanzig Mal mehr ausdehnt als Queckſilber.

Die Luft verändert auch weder bei den höchſten noch bei den niedrigſten bekannten Temperaturen ihren Aggregat-Zuſtand. Die Luft-Thermometer ſind aber in der Anwendung ſehr unbequem, und wirken überdies, da ihre Veränderungen auch vom Luftdrucke abhängig ſind, immer zugleich barometriſch. Das richtigſte, allein nur in wenigen Fällen anwendbare Luft-Thermometer iſt Leslie's Differential-Thermometer.

§. 218.

Um Grade von Hitze zu meſſen, die den Siedepunkt des Queckſilbers überſteigen, fehlte es lange Zeit an einem Inſtrumente, ſo wie wir auch noch keines beſitzen, welches die Wärmegrade von dem genannten Punkte bis zu jenem angiebt, bei welchem die Körper am Tage deutlich glühend erſcheinen. Von da an hat Wedgwood in der gleichförmigen und verhältnißmäßigen Zuſammenziehung, welche der Thon erleidet, wenn er höheren Temperaturen ausgeſetzt wird, ein ſolches Inſtrument gefunden und es ſein Pyrometer genannt. Von den Metall-Thermometern empfiehlt ſich vorzüglich Holzmann's Thermometer in Form einer Taſchenuhr, welches ſich auf die ungleiche Ausdehnbarkeit verſchiedenartiger Metalle durch die Wärme gründet. Weingeiſt- und Luft-Thermometer, Pyrometer und Metall-Thermometer finden beim Betriebe der Brennerei freilich keine Anwendung; allein die jetzt allgemein anerkannte und unbeſtreitbare Wichtigkeit eines richtigen Queckſilber-Thermometers in jeder Brennerei findet zu einer oberflächlichen Erwähnung der genannten Thermometer hier gewiß einen paſſenden Platz. Die Chemie hat ſich in der Branntwein-Produktion durch ihre unumſtößlichen Geſetze geltend gemacht,

der Verſuch aber, ihrem Wirkungskreiſe ſtrenge Grenzen anpaſſen zu wollen, wäre dieſen Augenblick noch zu vorſchnell, denn Vieles zu erforſchen iſt uns noch vorbehalten.

§. 219.

Derjenige Wärmeſtoff, mittelſt deſſen ein Körper auf das Gefühl und auf das Thermometer wirkt, welcher daher den Grad der Erwärmung oder die Temperatur dieſes Körpers beſtimmt, heißt freier Wärmeſtoff, im Gegenſatze des gebundenen, figirten oder latenten Wärmeſtoffs, der durch ſeine innige oder chemiſche Verbindung mit den wägbaren Stoffen die Eigenſchaft, auf Gefühl und Thermometer zu wirken, verloren hat.

§. 220.

So ſehr auch früher die ſogenannten Stock-Thermometer als die für den Brennereibetrieb zweckmäßigſten empfohlen wurden, ſo haben ſie bei ihrer Anwendung doch mancherlei Unbequemlichkeit, und ſcheinen mir nicht bloß deshalb, ſondern auch weil ein Hand-Thermometer von 12 Zoll Länge für alle Fälle ausreicht, ohne Nachtheil entfernt werden zu können. Beim Einmaiſchungs-Prozeſſe bedient ſich Jeder des Hand-Thermometers, eben ſo bei Bereitung der Hefe. Beim Anſtellen der Maiſche mit Hefe, die Hefe mag nun ſchon auf dem Kühlſchiffe oder im Gährbottiche zugeſetzt werden, findet ſtets ein Umrühren der Maiſche Statt, um eine gleichmäßige Temperatur zu bewerkſtelligen; es muß daher auch ein Hand-Thermometer, da die Temperatur der Maiſche im Gährbottiche oben, unten und in der Mitte vollkommen gleich iſt, zum Betriebe ausreichen. Während der Gährung, wenn dieſelbe dauernd und kräftig iſt, findet in der ganzen Maſſe ebenfalls keine Temperatur-Verſchiedenheit Statt.

Einen Temperatur-Unterſchied in der angeſtellten Maiſche findet man nur mehrere Stunden nach dem Anſtellen mit Hefe und mehrere Stunden vor der Deſtillation; doch äußert dieſe geringe Temperatur-Verſchiedenheit, die von der Temperatur der Gährkammer herrührt, auf den Verlauf des Gährprozeſſes nicht die mindeſten nachtheiligen Folgen.

§. 221.

Gut eingerichtete Thermometer, die Scale mag ſein welche ſie will, müſſen genau kaliberirte Röhren haben, ſo wie das Queckſilber in ihnen von aller inhärirenden Luft befreiet und auch der Raum über dem Queckſilber im Rohre und ſeinem Endpunkte von aller darin befindlichen Luft entleert ſein muß. Wer ein Thermometer kauft, kann zur Prüfung ſeiner Güte folgende Verſuche damit machen: Man kehre das Thermometer um, ſenkt ſich hierbei das Queckſilber bis in die Spitze des Rohrs herab, ſo iſt man überzeugt, daß keine Luft darin enthalten iſt. Ferner ſtelle man Vergleichungen mit andern Thermometern an, um zu ſehen, ob beide in den Graden übereinſtimmen.

Von der Bewegung des Wärmeſtoffs.

§. 222.

Der Wärmeſtoff äußert das Beſtreben, ſich zwiſchen alle Körper ſo zu vertheilen, daß ſie gleiche Temperatur zeigen. Die tägliche Erfahrung lehrt, daß wärmere, von kälteren umgebene Körper ſo lange Wärmeſtoff an dieſe abgeben, bis ſie mit ihnen eine gleiche Temperatur erlangt haben, und daß nur lebende Weſen, als Selbſtquellen der Wärme, ſich dieſem Geſetze entziehen. Damit

der Wärmeſtoff das Beſtreben, die Temperaturen in's Gleichgewicht zu ſetzen, befriedigen könne, muß er frei beweglich ſein; dies iſt er denn auch in einem höheren Grade, als alle übrigen Subſtanzen der Natur, denn wir kennen noch keinen Körper, der ſeine Bewegung und Ausbreitung ganz verhindern könnte. Dieſe Bewegung des Wärmeſtoffs geſchieht aber auf zwei von einander ſehr verſchiedene Arten. Da die Wärmeſtrahlen der Sonne die Lichtſtrahlen begleiten, ſo muß ſich der Wärmeſtoff mit der Geſchwindigkeit des Lichtſtoffes bewegen, und alſo auch in einer Sekunde 40000 Meilen zurücklegen. Auf dieſe Weiſe kann ſich der Wärmeſtoff nur in dem leeren Raume und in einigen ſehr durchſichtigen Körpern, z. B. in der Luft u. dergl. m., bewegen, er heißt dann frei durchgehender oder ſtrahlender Wärmeſtoff. Steckt man eine 20 Zoll lange Eiſenſtange mit dem einen Ende in geſchmolzenes Blei, ſo fängt erſt nach 4 Minuten das am entgegengeſetzten Ende angebrachte Thermometer zu ſteigen an; folglich bewegt ſich hier der Wärmeſtoff in einer Sekunde nur $\frac{1}{12}$ Zoll; den auf ſolche Art durch die meiſten irdiſchen Körper mit ungemein verminderter Geſchwindigkeit ſich bewegenden Wärmeſtoff nennt man geleiteten Wärmeſtoff, und die Körper, durch welche er ſich auf dieſe Art bewegt, Wärmeleiter.

§. 223.

Die ſtrahlende Wärme kommt mit den Lichtſtrahlen, nebſt der ungeheuren Schnelligkeit der Bewegung, auch darin überein, daß ſie durch einige Körper frei durchgeht, von andern abſorbirt oder zurückgeworfen wird. Für die dunklen Wärmeſtrahlen ſind bei weitem nicht ſo viele

Subſtanzen durchgänglich, als für Lichtſtrahlen. Am beſten ſtrahlet die Wärme durch elaſtiſch-flüſſige Subſtanzen. Ueber das Durchſtrahlen der Wärme durch tropfbar-flüſſige durchſichtige Subſtanzen weiß man noch ſehr wenig. Glas und andere ſtarre durchſichtige Körper ſcheinen dem Durchgange der Wärmeſtrahlen große Hinderniſſe entgegen zu ſetzen; doch werden ſie von der Wärme um ſo leichter durchſtrahlt, je heißer die Quelle der Wärme iſt: ſo gehen die mit den Lichtſtrahlen aus der Sonne kommenden Wärmeſtrahlen faſt ungehindert hindurch; von den aus einem Kaminfeuer kommenden Wärmeſtrahlen werden bei dieſem Durchgange viele von dem Glaſe in geleitete Wärme verwandelt und das Glas dadurch erwärmt; von der dunklen Wärme, welche einem mit ſiedendem Waſſer gefüllten Gefäße entſtrahlet, geht durch Glas nur ein unmerklicher Theil, indem ſie durch daſſelbe beinahe ganz in geleitete Wärme umgewandelt wird.

§. 224.

Es bleibt nun die Frage zu löſen übrig, ob eine uns unbekannte Kraft, durch Einwirkung der Sonnenſtrahlen, die Erzeugung von Eſſigſäure thätig fördert, oder ob es die in der Regel dabei Statt findende Wärme-Entwickelung iſt? Merkwürdig bleibt es, daß ſelbſt an Tagen, wo die Kühlung der Maiſche ſehr ſchnell von Statten ging und die Einwirkung der Sonnenſtrahlen nicht abgehalten wurde, die Maiſche vor dem Anſtellen mit Hefe weit mehr Säure enthielt, als an warmen Tagen, wo die Maiſche bis zum gehörigen Temperaturgrade weit länger auf dem Kühlſchiffe verbleiben mußte, die Sonnenſtrahlen aber durch Vorkehrungen abgehalten wurden. — Man glaube auch ja nicht, daß die Bildung

von Eſſigſäure durch Einwirkung der Sonnenſtrahlen in einem unbedeutenden Maße vor ſich gehe; nein, dieſelbe hat ſich nach genau angeſtellten Verſuchen als höchſt bedeutend dargethan. Es iſt daher wohl zu berückſichtigen, daß die Sonnenſtrahlen ſowohl beim Abkühlen als auch beim Gähren der Maiſche von derſelben abgehalten werden müſſen. Sollte dieſe ſchnelle und bedeutende Bildung des Eſſigs vielleicht auf ähnliche Weiſe, wie mit dem Chlor und Waſſerſtoff, vor ſich gehen? Mengt man z. B. ein Maß Chlorgas mit einem Maße Waſſerſtoffgas im Dunkeln, ſo verbinden ſich die Gaſe nicht mit einander; wird das Gemenge dem Tageslichte ausgeſetzt, ſo findet die Verbindung langſam Statt; im Sonnenlichte geſchieht dieſelbe aber augenblicklich mit einer ſtarken Exploſion, und das Produkt iſt Salzſäure.

Vierter Abſchnitt.

Vom Malze.

§. 225.

Durch das Malzen des Getreides wird die Grundmiſchung deſſelben gänzlich umgeſchaffen. Es wird hierbei hauptſächlich die Bildung der Diaſtaſe beabſichtigt, von der, bei gehörigem Temperaturgrade, 1 Theil 2000 Theile Stärke in Dextrin, und mit Sicherheit 1000 Theile in Zucker zu verwandeln im Stande iſt. Man unterſcheidet bei der Malzbereitung drei Operationen:

1) das Einquellen der Samen,
2) das Keimen oder Wachſen,
3) das Darren oder Trocknen.

Da es nun noch zu häufig der Fall iſt, daß auf das Malzen, als den wichtigſten Akt im Betriebe der Brennerei, nicht die nöthige Vorſicht verwendet wird, ſo habe ich durch genaue Aufführung jedes einzelnen Umſtandes beim Malzen die Wichtigkeit dieſes Prozeſſes hervor zu heben geſucht, und bin überzeugt, daß Jeder, der die angegebene Vorſchrift genau beobachtet, ſich auch ſtets ein tadelfreies Malz bereiten wird.

§. 226.

Von der zwei=, drei=, vier= und ſechszeiligen Gerſte eignet ſich die mittelmäßige zweizeilige Gerſte am beſten zum Malzen, weil ſich bei dieſer Gerſtenart die Diaſtaſe und der Zucker während des kurzen Malzungsprozeſſes früher und vollkommner bilden, ohne zu befürchten, daß der Graskeim hervortrete; bei ſtarker Gerſte wird eine längere Zeit zum chemiſchen Prozeß der Diaſtas-Zuckerbildung erfordert, weshalb der Graskeim ſelten vermieden werden kann.

§. 227.

Es giebt aber auch mehrere Arten zweizeiliger Gerſte; etwas flache, — mehr ſtark als flach, — und ſolche, die an der Spitze rund (bauchig) iſt. — Letztere muß jedoch zum Malzungs=Prozeſſe eigentlich gar keine Anwendung finden, denn ſie iſt auf fettem, ſtark gedüngtem Boden kultivirt, wozu auch die ſogenannte Pferchgerſte gehört.

§. 228.

Muß man die Gerſte kaufen, ſo iſt es nöthig, darauf zu ſehen, daß ſie ein mehr längliches als rundes, egales Korn habe, von blaßgelber Farbe iſt, und bei ſtarker Bewegung ſtäubt. Von der Keimkraft der Gerſte überzeugt man ſich bald, wenn man eine kleine Portion in ein Glas mit Waſſer ſchüttet; bei keimfähiger Gerſte zeigt ſich dann in kurzer Zeit an der Spitze ein Luftbläschen, was bei einer ſchlechten Gerſte nicht Statt findet.

§. 229.

Gerſte, die lange auf dem Felde in Näſſe gelegen und zum Theil ſchon gewachſen war, iſt in der Regel an den Spitzen braunſchwärzlich gefärbt.

Unegale Gerſte, d. i. ſolche, die mit viel flacher und unreifer untermengt iſt.

Alte Gerſte, an der dunkelgelben, ins Orange fallenden Farbe kenntlich.

Gerſte, die bei ſtarker Bewegung nicht ſtäubt. Sie wird betrügeriſcher Weiſe etwas angefeuchtet, dadurch die Keimkraft geweckt und bringt den Graskeim ehe der Malzprozeß anfängt.

Pferchgerſte, von ſolchen Feldern, die mit Schaafmiſt gedüngt wurden; ſie iſt mehr rund als lang.

Gerſte, die mit Erbſen, Hafer, Wicken und dergl. untermengt iſt.

Alle dieſe Gerſtenarten müſſen dem praktiſchen Brennmeiſter hinreichend bekannt ſein, und dürfen zum Malzen niemals Anwendung finden.

Das Einquellen.

§. 230.

In den Quellbottich gießt man bis zur Hälfte Waſſer und ſchüttet dann das Getreide unter ſtetem Umrühren hinein. Bald darauf ſchwimmen die leichten Unreinigkeiten und tauben Körner oben auf, die mit einem Hamen oder Siebe abgenommen werden. Dies nennt man Schwemmen. Das Waſſer wird nach Verlauf von einer Stunde abgelaſſen und unter öfterem Umkrükken des Getreides friſches darauf gelaſſen, wo dann zuletzt das Schwemmen noch ein Mal wiederholt wird.

§. 231.

Im Sommer wird das Waſſer täglich zwei Mal, im Winter ein Mal abgelaſſen, und friſches darauf gegoſſen, bis die Frucht die gehörige Weiche hat. Iſt

dieſe erlangt, ſo läßt man das Waſſer rein ablaufen und gießt friſches darauf, welches aber ebenfalls gleich wieder abgelaſſen wird; es geſchieht dies, damit das Getreide nochmals von allen anhängenden Unreinigkeiten rein abgeſpült werde.

§. 232.

Im Sommer nimmt das Waſſer bald einen üblen Geruch an, was auch der Frucht ſchädlich ſein würde, deshalb muß es alle 12 Stunden abgelaſſen werden. Man hat die Quellzeit im Winter beim Hafer und der Gerſte auf 36 bis 48 Stunden, beim Roggen und Weizen auf 54 Stunden feſtgeſtellt; allein eine beſtimmte Zeit beim Quellen des Getreides läßt ſich nicht angeben, weil dies ſowohl von der Weiche des Waſſers, als auch von der Temperatur deſſelben abhängig iſt. Weiches Waſſer, namentlich Flußwaſſer, befördert den Weichgrad ſchneller als hartes Waſſer; eben ſo wird im Sommer bei warmer Luft die Weiche bei weitem eher vollendet, als im Winter.

§. 233.

Kennzeichen der Weiche ſind, wenn das herausgenommene Korn, namentlich bei der Gerſte, nicht mehr ſticht; das heißt, wenn daſſelbe, zwiſchen den Zeigefinger und Daumen genommen, bei gelindem Druck keine ſtechende Empfindung bewirkt.

Wenn ſich das Korn über den Nagel biegen läßt, ohne aufzuſpringen.

Wenn ſich die Spitze auf dem Daumennagel leicht umbiegen läßt.

Wenn man mit dem Korn auf ein Bret einen Strich, gleich einem Kreideſtriche, machen kann.

Wenn

Wenn ſich die Hülſe bei einem leichten Druck aus einander giebt.

§. 234.

Beim Quellen des Weizens und Roggens muß man die größte Aufmerkſamkeit durch öfteres Nachſehen darauf richten, weil ſie vermöge ihrer dünnen Schale leichter weichen, auch den Graskeim ſchneller entwickeln.

§. 235.

Hat die Frucht ihre gehörige Weiche erhalten, ſo läßt man das Waſſer ablaufen und ſpült mit friſchem reinen Waſſer noch recht gut nach. Iſt alles Waſſer rein abgelaufen, ſo kommt die Frucht auf's Keimtenn (Keimgewölbe) und wird in einen 16 bis 20 Zoll hohen Haufen geſetzt.

§. 236.

Dieſer ſogenannte Naßhaufen wird die erſten drei Tage täglich ein Mal umgeſtochen; ſobald derſelbe aber trocken erſcheint, die Körner aufſchwellen und ein röthliches Anſehn bekommen, ſo muß früh und abends umgeſtochen werden. Iſt der Malzraum einer veränderten Temperatur ausgeſetzt, ſo kann es ſich leicht ereignen, daß man dem Naßhaufen im Winter, um die nöthige Wärme zu erhalten, eine Höhe von 2 bis 3 Fuß geben muß.

§. 237.

Wenn man bei warmer Temperatur der Luft arbeitet und 1 Fuß hohe Haufen gemacht hat, ſo wird die nöthige Temperatur im Durchſchnitt in Zeit von 24 bis 30 Stunden ihren Anfang nehmen. Hat das Keimtenn aber nur eine Temperatur von 2 Grad Reau-

mur, ſo findet es öfters Statt, daß die Erwärmung 3 Fuß hoher Haufen erſt nach 36 bis 40 Stunden vor ſich geht.

Beim Weizen iſt es gut, bevor er zur Erwärmung auf Haufen gebracht wird, ihn dünn auszubreiten, um das überflüſſig anhängende Waſſer verdunſten zu laſſen, welches gewöhnlich in einigen Stunden erfolgt. Bearbeitet man Hafer auf Malz, ſo iſt es bei niedriger Temperatur des Malztennes gut, ihn zu bedecken oder feſt zu treten, weil er wegen der Größe ſeiner Hülſen und wegen ſeiner Leichtigkeit die erforderliche Wärme viel ſpäter erlangt.

§. 238.

Sobald die Gerſte ſpitzt, das heißt, wenn ſich ein weißer Punkt an der Spitze bemerken läßt, muß alle Sorgfalt auf ein zeitgemäßes Wenden gerichtet werden; auch ſetzt man dann den Haufen um einige Zoll tiefer. Das Wenden richtet ſich aber nach dem Schweiße und nach der Wärme des Haufens.

§. 239.

Man läßt an einigen Orten, ohne Berückſichtigung des Thermometers, die Temperatur des Malzhaufens bis auf 24 oder 26 Grad Reaumur und darüber ſteigen, und richtet ſeine Aufmerkſamkeit weniger auf ein regelrechtes Umwenden. Durch Vernachläſſigung dieſes wird aber ſchon der Grund zu einem ſchlechten Malze gelegt, und die Erklärung eines großen Spiritus-Ausfalls bei der Deſtillation wird dann in Nebendingen geſucht, während nur ein ſchlechtes Malz davon die Urſache iſt.

§. 240.

Die zweckmäßigſte Wärme, die der Haufen haben

muß, wenn ein gutes, kräftiges, diaſtasreiches Malz erhalten werden ſoll, iſt zwiſchen 12 und 16 Grad Reaumur; iſt die Wärme unter dieſen Graden, ſo muß der Haufen höher, iſt ſie über dieſen, niedriger geſetzt werden. Bei der Weizenmalz-Bereitung hat man ſtets darauf zu ſehen, daß die Haufen niedriger geſetzt, und das Wenden niemals verſäumt werde, weil der Graskeim mit dem Malzkeim zugleich zu wachſen anfängt. Es wird daher auch gleich das weitere Wachsthum des Wurzelkeims geſtört, ſobald derſelbe faſt die Länge des Korns erreicht hat.

§. 241.

Die durch die Wärme aus dem Korne ſich entwikkelnde Feuchtigkeit, die durch die Auflöſung der Mehltheile, das Wachsthum der Wurzelkeime, der Diaſtas- und Zuckerbildung entſteht, wird der Schweiß des Malzes genannt. Wenn der Haufe einige Stunden gewendet iſt und man mit der flachen Hand oben etwas hinſtreicht, ſo wird man dieſen Schweiß auf dem Malze wahrnehmen; ſobald ſelbiger ſtärker wird, muß der Haufe gewendet werden. Bemerkt man keinen Schweiß, ſo iſt das Malztenn vielleicht zu kalt, und der Haufe muß höher geſetzt werden; oft iſt es ſogar erforderlich, denſelben mit Waſſer zu beſprengen, um ihm mehr Feuchtigkeit zu geben und ſomit den Schweiß zu erzeugen, ohne welchen das Malz nicht wachſen und zuletzt ganz untauglich werden würde.

§. 242.

Bleibt das Malz nur ein Mal über die Zeit ungewendet liegen, ſo daß es eine zu hohe Temperatur erhalten hat, ſo ſagt man, es iſt verbrannt, und dieſes

Verbrennen des Malzes hat zur Folge, daß es große Neigung erhält, den dritten Akt der Gährung, die ſogenannte faulige Gährung, einzugehen, wodurch gleichzeitig die weitere Fortbildung des Diaſtas unterbrochen und eine unvollkommene Einmaiſchung und Gährung eingeleitet wird. Die Malzbereitung macht freilich viel Mühe, wenn ſie auf eine kunſtgerechte Weiſe ausgeübt wird, allein der Mühe Lohn iſt groß!

§. 243.

Ein Haufe, der im beſten Wachsthum iſt, muß täglich vier Mal gewendet werden. Das Malztenn muß vor jedem Luftzuge und dem Tageslicht geſchützt ſein. Durch eine gleichmäßige Temperatur läßt ſich allein ein gutes, egales Malz erzielen, es iſt daher auch höchſt nöthig, jeden Luftzug im Malztenn auf's ſorgſamſte zu vermeiden. Eben ſo hat die Erfahrung gelehrt, daß das Tageslicht nachtheilig auf den chemiſchen Prozeß der Malzbildung einwirkt.

§. 244.

Man erkennt die Beendigung des Malzprozeſſes daran, daß die Wurzelkeime $1\frac{1}{2}$ Mal ſo lang als das Korn ſind und ſich in einander zu verſchlingen anfangen, ſo daß es ſcheint als wären mehrere Körner zuſammengewachſen, der Haufe ſich wollig angreift, das Malzkorn eine blaſſe, gelblich weiße Farbe hat, alle Körner gehörig gewachſen ſind, und das innere Korn ſich aus der Hülſe drücken läßt.

§. 245.

Ein auf ſolche Weiſe vorbereitetes Malz kommt nun auf den Schwelchboden und wird nicht über 2 Zoll hoch ausgebreitet. Die erſten drei bis vier Tage muß es

alle zwei Stunden gewendet werden, bis es ſo weit trok-
ken iſt, daß man kein Nachwachſen des Graskeims be-
fürchten darf; es braucht dann blos des Tages zwei Mal
gewendet zu werden, bis es völlig trocken iſt. Ein voll-
kommen trocknes Malz erkennt man daran, daß ſich das
Mehl aus dem Korne gleichförmig zwiſchen den Fingern
zerreiben läßt, ohne Klümpchen zu bilden, und daß man
mit einem Korn auf einem Brette einen Strich wie mit
Kreide machen kann.

§. 246.

Durch das Schwelchen erhält das Malz einen lieb-
lichen Geſchmack, auch wird durch dieſen Prozeß der Zuk-
ker im Malze lösbarer; die Bildung des Diaſtaſes hört
aber mit dem Punkte auf, wo das Auswachſen des
Wurzelkeims unterbrochen wird. Es iſt daher nicht in
Abrede zu ſtellen, daß ein Malz, bei dem der Wurzelkeim
1½ Mal ſo lang als das Korn ſelbſt ausgewachſen iſt,
auch reicher an Diaſtas ſein muß, als bei einem Malze,
wo der Wurzelkeim weniger lang ausgewachſen iſt. Daß
hierbei die größte Aufmerkſamkeit nöthig iſt, damit das
Hervortreten des Wurzelkeims verhindert werde, iſt je-
doch ebenfalls zu berückſichtigen.

§. 247.

Die beſte Schwelchzeit iſt Frühling und Herbſt, denn
im Winter möchte das Malz frieren, und gefrornes Malz
wird auf der Darre leicht hornartig. Malz, das auf
dem Schwelchboden lufttrocken gemacht wurde, und nur
deshalb noch auf die Darre kam, um die Keime leichter
zu trennen, erhält den Namen Luftmalz. Bringt man
das Luftmalz auf Haufen, ohne daß es vorher auf die
Darre gekommen, ſo zieht es leicht Feuchtigkeit an.

§. 248.

Sind keine Schwelchböden vorhanden, und kommt das Malz vom Keimgewölbe ſogleich auf die Darre, ſo iſt es nöthig, daſſelbe auf dem Keimgewölbe dünn auszubreiten, damit es erſt etwas abwelken kann. Das Malz muß auch dann auf der Darre dünn ausgebreitet und von Stunde zu Stunde gewendet werden, bis es ſich etwas trocken anfühlt, wo man dann nur täglich zwei oder drei Mal umzuwenden nöthig hat. Das Malz muß auf der Darre nie über 3 Zoll hoch liegen, weil es ſonſt das Wenden erſchwert und die Urſache zu ſchlechtem Malze abgeben würde.

§. 249.

Die Darre muß von ſolcher Beſchaffenheit ſein, daß ſie eine durchſchnittliche Wärme von 26 bis 36 Grad Reaumur beſitzt. Ein völlig gedarrtes Malz erkennt man daran, daß ſich die Keime in der Hand leicht abreiben laſſen. Das noch warm von der Darre kommende Malz wird getreten, d. h. man tritt ſo lange darauf herum, bis alle Keime davon abgefallen ſind.

§. 250.

Das Entfernen der Keime wird durch Werfen, durch Siebe und Putzmühlen vorgenommen, und muß deshalb geſchehen, weil die Wurzelkeime eine ſäuerungsfähige Eigenſchaft beſitzen.

Die Kennzeichen eines guten Malzes ſind, daß es die Farbe des ungemalzten Getreides beſitzt; daß es, wenn man auf ein Korn beißt, nicht wie Glas zerſpringt, ſondern mild bröckelt, gleichſam als wenn man auf eine getrocknete Brodrinde beißt; daß es einen milden, ſüßli-

chen Geſchmack, namentlich an der Spitze, beſitze, und daß es, in Waſſer geworfen, nicht unterſinke.

§. 251.

Ein verwerfliches Malz iſt dasjenige, welches hart und hornartig iſt und kein volles Korn hat, — ſo wie das, bei dem die Spitzen braunſchwarz ſind; es iſt dann verbrannt und hat, ſtatt eines ſüßen, einen brenzlich-bittern Geſchmack, — und zuletzt dasjenige, welches im Waſſer unterſinkt; es iſt dann nicht gehörig gewachſen, und ſo gut als nicht gemalzt zu betrachten.

§. 252.

Hat man Malzvorräthe, ſo müſſen die Haufen wenigſtens alle vier Wochen umgeſtochen werden. Die vortheilhafteſten Lokale zu Malzvorräthen ſind diejenigen, wo die Luft gehörig durchſtreichen kann; jedoch müſſen dieſe Art Böden mit Schiebern oder Läden verſehen ſein, damit die Luftzüge bei Schnee- oder Regenwetter geſchloſſen werden können.

§. 253.

Daß das Malz auf der Wachsdiele die gehörige Temperatur und den nöthigen Schweiß gehabt, auch einen apfelartigen Geruch von ſich gegeben hat, ſind drei untrügliche Erkennungszeichen, die jederzeit ein ſehr kräftiges diaſtasreiches Malz zur Folge haben.

Der Kleber wird auf Bildung der Wurzelfaſern und des Diaſtaſes theilweiſe ausgeſchieden, und während der Bildung des Diaſtaſes veranlaßt dieſes gleichzeitig die Umwandlung der Stärke in Gummi und Zucker. Das gedarrte, von den Wurzelfaſern befreite Malz hat gegen das angewendete rohe Getreide einen Gewichtsverluſt von 20 Prozent erlitten, ſo daß aus 100 Pfund Gerſte 80

Pfund Malz geworden ſind. Der größere Theil dieſer Gewichtsabnahme iſt aber nur ſcheinbar; denn wenn man 100 Pfund rohes Getreide auf der Darre trocknet, ſo gehen 12 Prozent natürlich anhängende Feuchtigkeit verloren. Die übrigen 8 Prozent verlieren ſich folgendermaßen: durch das Einquellen 1½, auf der Wachsdiele 3, Wurzelfaſern und Verluſt durchs Bearbeiten 3½.

Vom Malze in kegelförmigen Haufen.

§. 254.

Eine aus England herſtammende Methode, das Malz in kegelförmigen Haufen zu brennen, um dadurch das einzelne Korn in einen völlig gleichartigen, ſchleimigen Stoff zu verwandeln, könnte beim Gebrauch der größten Vorſicht und des unermüdlichſten Fleißes wohl mit Nutzen beim Bierbrauen Anwendung finden; allein in der Branntweinbrennerei, wo es auf die größtmöglichſte Menge von Diaſtas im Malze ankommt, wird es nie Epoche machen. Die Vorſchrift zur Bereitung dieſes Malzes iſt folgende: Sobald die Wurzelkeime 1 bis 2 Linien eines Zolles lang hervorgetrieben ſind, wird das Beet aus einander geworfen und das Malz durch fleißiges Schaufeln und Werfen von allen Keimen befreit und an der Luft abgekühlt. Der Wurzelkeim ſoll hierbei nur bis 2 Linien wachſen, denn der Fruchtkern ſoll durch dieſen Prozeß nur aufgeſchloſſen, locker gemacht und zur nachherigen Auflöſung im Waſſer vorbereitet, aber keiner ſeiner Beſtandtheile durch dieſe Vorrichtung geſchwächt oder zerſtört werden. Es iſt aber Haupterforderniß, daß die Getreidekörner gleichmäßig gewachſen

ſind, und nach dem Wachſen ſo lange getrocknet werden, bis ſich alle Wurzelkeime vollkommen entfernen laſſen.

§. 255.

Sind dieſe beiden Zwecke erreicht, ſo bringt man das Malz auf einen kegelförmigen Haufen und läßt es hier 20 bis 24 Stunden oder ſo lange ſich brennen, bis die Beſtandtheile des Korns ſich zu einem ſüßlich-ſchleimigen, gleichartigen Stoff verwandelt haben. Man muß daher von Zeit zu Zeit nachſehen, einige Körner aus der Mitte des Haufens herausnehmen und ſie mit einem ſcharfen Meſſer durchſchneiden, um zu ſehen, ob der Kern durchaus in einen gleichartigen zähen Saft verändert worden iſt. Iſt dies nicht der Fall und enthält der Kern noch ſichtbare Mehltheilchen, ſo muß das Malz noch länger auf dem Haufen bleiben. Sobald es die gehörige Beſchaffenheit hat, wird es ſchnell aus einander geworfen und an der Luft durch fleißiges Umwenden, beſonders in den erſten Tagen, getrocknet. Durch dieſen Malzungsprozeß werden alle Beſtandtheile des Getreides, die im Fruchtkern nur neben einander zu liegen ſcheinen, zu einer völlig gleichartigen Subſtanz umgebildet, die faſt ganz aus Zuckerſtoff beſteht und der Frucht diejenige Beſchaffenheit ertheilt, die zur weinigen Fermentation erforderlich iſt.

§. 256.

Wird die Wärme in den kegelförmigen Haufen ſo hoch geſteigert, daß ſie 26 Grad Reaumur überſchreitet, und ſind alle Beſtandtheile des Getreidekorns in eine gleichförmige Maſſe übergegangen, ohne daß der Haufe aus einander geworfen wurde, ſo erhält man ein ſchlechtes Malz, ein Malz, das große Neigung hat, die fau-

lige Gährung einzugehen. Es iſt daher eine genaue Wärmemeſſung ſowohl, als auch ein öfteres Durchſchneiden des Fruchtkerns erforderlich. So ſehr nun auch Einige für die Zweckmäßigkeit dieſer Malzbereitung ſtimmen, ſo ſind doch die meiſten und auch erfahrenſten Braumeiſter geneigt, die früher angeführte, für den Betrieb der Brennerei paſſendſte Methode auch zum Bierbrauen für die am meiſten praktiſche zu halten. Das Bier ſoll feiner, glänzender werden und mehr Geiſt enthalten. Es wäre demnach bei dieſer großen Vorſicht, die man bei kegelförmigen Haufen zu beobachten nöthig hat, wenig gewonnen. Für den Brennereibetrieb iſt nur das früher angeführte Verfahren, Malz zu bereiten, das zweckmäßigſte, denn in dieſem Malze, wo der Wurzelkeim $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ ſo lang ausgewachſen iſt, iſt die größte Menge Diaſtas enthalten, welches doch die Umwandlung der Stärke in Gummi und Zucker bei der Einmaiſchung hauptſächlich bewirken ſoll.

Vom grünen Malze.

§. 257.

Es wird in neueſter Zeit häufig grünes Malz in Gebrauch gezogen, und es hat ſich für die chemiſche Fabrikation des Branntweins auch ſehr bewährt gefunden; es bleiben aber gewiß noch die Fragen zu erörtern übrig: welches iſt die vortheilhafteſte Anwendung deſſelben? und welche Vorſichtsmaßregeln ſind dabei zu beobachten?

§. 258.

Iſt das Malz auf der Wachsdiele ſo lang gewachſen, daß die Länge der Wurzelkeime $1\frac{1}{2}$ Zoll beträgt,

ſo wird es auf dem Keimgewölbe etwas ausgebreitet und kurz vor dem Gebrauche auf einer eiſernen Quetſchmaſchine auf ſolche Weiſe gequetſcht, daß alle Theile des gewachſenen Fruchtkernes vollkommen durch die Walzen zerriſſen werden. Zwei ſich gegen einander reibende eiſerne Walzen, auf der rechten Seite ein kleines Kammrad, auf der linken Seite ein Schwungrad, oberhalb ein hölzerner Kaſten zum Einſchütten des grünen Malzes, machen die Hauptbeſtandtheile der Quetſchmaſchine aus.

§. 259.

Drei Theile grünes Malz werden zwei Theilen Darrmalz gleichgeſtellt. Dies Verhältniß trifft, bis auf kleine Abweichungen, faſt immer zu, und nur dann wird die Differenz bedeutend, wenn das grüne Malz ſchon mehrere Tage auf dem Schwelchboden gelegen hat und nun auf die Quetſchmaſchine kommt. Hat das grüne Malz 6 bis 8 Tage auf dem Schwelchboden gelegen, ſo läßt es ſich mehr oder weniger ſchlecht quetſchen, je nachdem die Luft während dieſer Zeit warm oder kalt war; auch ſind ſodann drei Theile Grünmalz $2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ Theilen Darrmalz gleichzuſetzen.

§. 260.

Es kommt öfters vor, daß man das grüne Malz Bequemlichkeits halber den Tag zuvor quetſchen läßt, ſelbiges auf dem Schwelchboden ausbreitet und dann erſt, nachdem es 12 bis 20 Stunden daſelbſt gelegen, zur Einmaiſchung benutzt. Dies zeitige Quetſchen hat zwar nicht ſo große nachtheilige Folgen, allein das Malz erhält hierdurch ſtets einen wohlbemerkbaren Stich ins Saure, der entweder davon herrühren mag, daß die Wurzelkeime mit den übrigen Theilen des Fruchtkerns

durch die Zerkleinerung auf der Maſchine in nähere Berührung gekommen ſind, oder daß der Sauerſtoff der Luft jetzt leichter auf die nähern Beſtandtheile des Getreides einwirken kann. Es iſt daher wohl anzurathen, das Malz gleich nach dem Quetſchen zur Einmaiſchung zu benutzen.

§. 261.

Sackt man das grüne Quetſchmalz ein und läßt es in Säcken mehrere Stunden lang ſtehen, ſo wird die Wirkung des Diaſtaſes und des noch vorhandenen Klebers durch eine große Portion gebildeter Eſſigſäure ſo ſehr geſchwächt, daß man bedeutenden Verluſt haben kann. Das grüne gequetſchte Malz äußert hier ähnliche Erſcheinungen, wie friſches grünes Kraut. Läßt man das grüne Quetſchmalz eine Nacht hindurch in Säcken ſtehen, ſo iſt es am Morgen, durch die erfolgte ſtarke Erhitzung in ſich ſelbſt, gänzlich verdorben und zum Brennereibetriebe unbrauchbar.

§. 262.

Im grünen Malze, wenn der Wurzelkeim zur gehörigen Länge gewachſen iſt, hat ſich das Diaſtas reichlich entwickelt, und äußert, wenn beim Einquellen oder auf dem Keimtenn keine groben Fehler vorgekommen ſind, die beſten Wirkungen, wie man ſie nur von einem guten Darrmalze erwarten kann; ja es hat, wenn die Darre nicht von der Beſchaffenheit iſt, daß man bloß ein gutes trocknes Malz erhält, viele Vorzüge vor einem zu ſcharf gedarrten Malze; denn geröſtete Stärke iſt der ſpäteren Umwandlung in Gummi und Zucker nicht mehr fähig.

§. 263.

Der Wurzelkeim des friſch gequetſchten grünen Malzes verliert ſeine ſäuerungsfähige Eigenſchaft in hohem Maße, wenn er eine Einmaiſch-Temperatur zwiſchen 50 bis 54 Grad R. erhält; es iſt alſo nicht erforderlich, den Keim vom grünen Malze zu entfernen, ſobald die Einmaiſchung unverkürzt von Statten geht. Als Hefenſchrot läßt ſich grünes Quetſchmalz aber nicht benutzen, denn da tritt die Säuerung, ſowohl des geringen Einmaiſch-Quantums wegen, als auch wegen der Zeitlänge, der es ſich überlaſſen iſt, ehe es in Fermentation tritt, bald ein.

§. 264.

Gefriert das grüne Malz bei — 6 Grad R. und wird dann gequetſcht und zur Einmaiſchung verwendet, ſo äußert es die ungeſchwächteſte Wirkung; thaut es aber wieder auf und wird dann gequetſcht, ſo iſt die Wirkung ſehr ſchwach, und es findet großer Verluſt Statt. Wenn die friſche Maiſche von dieſem aufgethauten Malze zur Fortpflanzung der Mutterhefe benutzt wird, ſo wird auch dieſe dadurch unwirkſam, und in dem Brennerei-Betriebe wird ein großer Schaden veranlaßt.

§. 265.

Wird grünes Malz, ſo wie es vom Malztenn kommt, im Winter den Tag zuvor gequetſcht und auf dem Schwelchboden im gequetſchten Zuſtande ausgebreitet, ſo daß es in der Nacht gefriert, und am andern Morgen mit Getreide oder Kartoffeln eingemaiſcht, ſo zeigt es ſeine volle Wirkung und hat auch den Stich in's Saure verloren. Gequetſchtes und dann gefrornes Malz iſt alſo nicht verwerflich.

§. 266.

Zur Fortpflanzung der Hefe iſt das grüne Malz, wie bereits angeführt, nicht geeignet; man muß hierzu ſtets ein gut getrocknetes, von Wurzelkeimen befreites Darrmalz in Gebrauch ziehen.

§. 267.

Eine geringe Quantität kohlenſaures Natron, dem Einmaiſch-Waſſer zugeſetzt, iſt öfters, aber nicht immer, vortheilhaft; ſetzt man aber dieſes oder ein anderes Alkali während der Einmaiſchung zu, es mag Getreide- oder Kartoffelmaiſche ſein, ſo wird die Wirkung des Diaſtaſes und Klebers beinahe ganz zerſtört, und die Maiſche erhält eine große Neigung in die faulige Gährung überzugehen, was ſich auch aus dem fauligen, mulſtrigen Geruch bei Fortpflanzung der Mutterhefe deutlich zu erkennen giebt. Daß unter ſo bewandten Umſtänden die Ausbeute nur höchſt gering ſein kann, verſteht ſich von ſelbſt.

Das Keimen.

§. 268.

Der im Samen lebende Punkt hat zwei Theile, wovon der eine beſtimmt iſt, die Wurzel (radicula), der andere die über der Erde befindliche Pflanze (plumula) zu bilden. Damit die Erſcheinungen von Lebenskraft im erſten Keime hervortreten können, muß der Same, erſtens, Gelegenheit haben, aus einer feuchten Umgebung Waſſer einzuſaugen. Zweitens iſt eine Temperatur über 0 erforderlich, weil, wo das Waſſer in feſter Form iſt, keine Erſcheinungen von Leben möglich ſind; die Temperatur darf aber auch nicht über + 40 Gr. C. ſteigen, weil das beginnende Leben des Samens von einer höhe-

ren Wärme erſtickt wird. Drittens muß der Same mit der Luft in Berührung ſein. Der Same hat in ſeiner Hülſe Kanäle, welche ſich durch Kapillar-Attraktion mit Waſſer ſchwängern, womit alsdann, durch Mittheilung zu dem Innern, der ganze Same aufſchwillt. Alle Samen ſchwellen früher oder ſpäter im Waſſer auf. Durch Alter erhärten öfters die Hülſen der Samen ſo ſehr, daß ſie kein Waſſer aufnehmen. Es gelingt dann oft, durch Einweichen in Chlorwaſſer oder in, mit etwas Chlorwaſſerſtoffſäure (Salzſäure) verſetztes Waſſer, den Hülſen die Eigenſchaft, aufzuquellen, wieder zu geben, ohne das Leben des Samens zu zerſtören.

§. 269.

Wenn Waſſer in den Samen eindringt, bildet ſich eine Auflöſung ſeiner im Waſſer löslichen Beſtandtheile, wobei, durch noch nicht näher bekannte Urſachen, in dieſer Löſung eine merkwürdige Subſtanz entſteht, die in dem ungekeimten Samen nicht enthalten iſt, und die man Diaſtas genannt hat. Sie hat die Eigenſchaft, durch Mitwirkung einer beſtimmten Temperatur, den im Samen enthaltenen Vorrath von unlöslicher Stärke allmählig theils in ein lösliches Gummi, theils in Zucker zu verwandeln.

§. 270.

Man hat die Bemerkung gemacht, daß Samen, die, mit Feuchtigkeit angefüllt und auswendig naß, in einem eingeſchloſſenen Raume, z. B. auf dem Boden eines Weinglaſes, keimen, manchmal den Geruch nach Eſſigſäure geben und ein in dem Glaſe aufgehängtes Lackmuspapier bleibend röthen. Es iſt jedoch nicht ganz beſtimmt erwieſen, daß dieſe Säure eine Folge des Keim-

prozeſſes ſei. Sie kann vielleicht auch eine Folge von Gährung ſein, entſtanden durch den Zuckergehalt, der ſich in dem die Samen durchtränkenden Waſſer aufgelöſ't hat, und welcher dabei zuerſt in Weingährung ſpäter aber in ſaure Gährung übergegangen iſt.

Edwards und Colin fanden, daß Waſſer, auf welchem man Samen ſchwimmend keimen läßt, nicht allein Zucker auszieht, ſondern auch deutlich den Geruch einer in Weingährung befindlichen Flüſſigkeit annimmt, und daß ſich ſpäter Eſſigſäure darin bildet.

§. 271.

Matteucci giebt an, daß, wenn das Waſſer, womit keimender Same durchfeuchtet wird, etwas Alkali, ſelbſt Ammoniak enthält, die Samen viel raſcher keimen, was wohl der Eigenſchaft des Alkali's, die Säure zu binden, zuzuſchreiben ſei, indem er zugleich gefunden habe, daß freie Säure in dieſem Waſſer ſehr hinderlich auf das Keimen wirke und es ſelbſt ganz unterbreche, wenn die Quantität der Säure vermehrt würde; und Eſſigſäure wirke hierbei wie andere Säuren.

§. 272.

Samen, welche in atmoſphäriſcher Luft keimen, verändern nicht in einem beſtimmbaren Grade das Volumen dieſer Luft; dagegen wird ihre Beſchaffenheit, ganz auf dieſelbe Art, wie z. B. durch das Athmen der Thiere, verändert, ſo daß ein Theil ihres Sauerſtoffgaſes in Kohlenſäuregas umgeſchaffen wird, wobei es ſein Volumen nicht verändert. Folglich vermindert ſich während des Keimens der urſprüngliche Kohlenſtoffgehalt des Samens, indeß der Sauerſtoff- und Waſſerſtoff-Gehalt der Beſtandtheile unvermindert in den ſich entwickelnden Keim ein-

einzugehen ſcheint. Dieſe Entbindung von Kohlenſtoff, welche das Vorhandenſein von Sauerſtoff erfordert, ſcheint eine weſentliche Grundbedingung für alle Lebenserſcheinungen in allen Klaſſen organiſcher Gebilde zu ſein.

§. 273.

Will man Samen, im luftleeren Raume, in Stickgas, Waſſerſtoffgas, Kohlenſäure u. ſ. w. keimen laſſen, ſo tritt kein Lebensfunke ein, ſondern die aufgequollenen Samen verlieren, nach Eintritt anderer Prozeſſe, alle Lebenskraft und ſterben ab. Dagegen zeigt ſich ihre Keimkraft ſehr gut in Sauerſtoffgas.

§. 274.

Die Einwirkung des Sonnenlichts iſt dem Keimen ſchädlich. In der ganzen Natur finden wir, daß die erſten Lebenserſcheinungen organiſcher Weſen im Dunkeln ihren Anfang nehmen, und daß ſie erſt nach einer beſtimmten Entwickelung den Einfluß des Lichtes ſuchen und nöthig haben. Zum Keimen vorbereitete Samen, dem unmittelbaren Einfluß des Sonnenlichts ausgeſetzt, ſterben ohne zu keimen. Dem zerſtreuten Lichte überlaſſen, keimen ſie zwar, aber bei weitem langſamer, als die im Dunkeln ſich befindenden.

Vom Diaſtas.

§. 275.

Die Darſtellung des Diaſtas geſchieht auf folgende Weiſe: Friſches Malz wird in einem Mörſer zerſtoßen, mit ungefähr dem gleichen Gewicht Waſſers befeuchtet, und nach völliger Durchtränkung die Flüſſigkeit ausgepreßt. Dieſe iſt unklar und enthält Pflanzeneiweiß aufgelöſ't, welches durch Zuſatz von etwas Alkohol coagulirt

wird, worauf ſich die Flüſſigkeit leicht filtriren läßt. Die klare Löſung wird nun ſo lange mit Alkohol vermiſcht, als ſich noch etwas ausſcheidet. Der Niederſchlag iſt nun unreines Diaſtas. Es wird mit Alkohol gewaſchen, darauf in Waſſer gelöſ't und wieder mit Alkohol gefällt; dies wird drei Mal wiederholt, wobei ſich jedes Mal noch etwas Eiweiß ausſcheidet. Nach dem Auswaſchen mit Alkohol wird es auf einer Glasſcheibe ausgebreitet und in einem 40 bis 50 Grad warmen Luftzuge, oder ſonſt ſo raſch wie möglich bei mäßiger Wärme getrocknet, zu Pulver zerrieben und in einer gut verſchloſſenen Flaſche aufbewahrt.

§. 276.

Die Darſtellungsart des Diaſtas zeigt, daß es ein Gemenge mehrerer Stoffe ſein könne; wenn nämlich die Gerſte außer Diaſtas noch andere in Waſſer lösliche und in Alkohol unlösliche Subſtanzen enthält, ſo müſſen dieſe im Diaſtas enthalten ſein. Seine Eigenſchaften ſind folgende: es iſt feſt, weiß, löslich in Waſſer und in Spiritus von 0,93 ſpezifiſchem Gewicht, aber unlöslich in Alkohol; ſeine wäſſrige Löſung iſt gegen Reagentien vollkommen neutral, wird nicht von Bleieſſig gefällt, verändert ſich aber leicht in der Luft und wird ſauer. Die Auflöſung dagegen in Branntwein kann unverändert aufbewahrt werden. Seine Zuſammenſetzung iſt noch nicht beſtimmt; es wird aber angegeben, daß es um ſo weniger Stickſtoff enthalte, je reiner es ſei, ſo daß es alſo unentſchieden iſt, ob es zu den ſtickſtoffhaltigen Beſtandtheilen der gekeimten Gerſte gehört oder nicht. Ein Theil Diaſtas kann 2000 Theile Stärke in Dextrin, und mit Sicherheit 1000 Theile in Zucker verwandeln;

aber bei einer Temperatur über + 70 Gr. C. verliert es dieſe Eigenſchaft und wird nun ganz ohne Wirkung auf die Stärke.

Das Diaſtas findet ſich in den keimenden Samen der Getreidearten und in den Augen der Kartoffeln, es iſt aber weder in den Wurzeln noch in den ausgewachſenen Keimen enthalten, gleichſam als hätte es die Natur dahin gelegt, wo die unlösliche Natur der Stärke einer Veränderung bedarf, um im aufgelöſ'ten Zuſtande in den aufwachſenden Schößling der Pflanze überzugehen.

§. 277.

Payen und Perſoz haben das Diaſtas entdeckt und den Namen vom griechiſchen Worte (διάστασις) hergeleitet, in Beziehung auf das muthmaßliche Vermögen, die unlösliche Hülle der Stärkekügelchen zu ſprengen. Zwiſchen + 65 Gr. und + 70 Gr. C. bringt das Diaſtas, im in Waſſer aufgelöſ'ten Zuſtande, die Stärkehüllen zum Zerplatzen, und verwandelt die Stärke zuerſt in Dextrin und ſpäter, unter fortwirkender Wärme, in Stärkezucker. Nach vielfachen Beobachtungen habe ich gefunden, daß auf dem Keimgewölbe hauptſächlich nur die Bildung des Diaſtaſes vor ſich geht; die weitere Ausbildung deſſelben wird durch Austrocknung unterbrochen; und dann erſt bewirkt das Diaſtas, vermöge der beim Austrocknen ſtattfindenden Wärme, in bemerkbarem Grade die Umbildung in Gummi und Zucker.

Fünfter Abſchnitt.

Von den Gährbottichen, Vormaiſchbottichen, Hefenfäſſern, dem Kühlſchiff, der Kartoffelmühle und dem Kartoffel-Dampffaſſe.

Von den Gährbottichen.

Die Form derſelben.

§. 278.

Die ovale Form der Gährbottiche bleibt die zweckmäßigſte, weil man bei Berückſichtigung des geringen Raumes, den ſie einnehmen, nach dem Anſtellen mit Hefe die ganze Maſſe noch ein Mal mit geringer Mühe durcharbeiten kann. Dieſe Bottiche müſſen in der Gährkammer ſo aufgeſtellt ſein, daß ſie außen von allen Seiten gereinigt werden können, auch von der Wand und dem Fußboden gehörig weit abſtehen, damit, bei etwaigem Ueberſteigen der Maiſche aus den Gährbottichen, die größte Reinlichkeit Statt finden und man überall leicht zukommen kann.

Von der Höhe derſelben.

§. 279.

Ob die Höhe von 3 oder 4 Fuß für die Gährbottiche die angemeſſenſte iſt, kommt ganz auf Umſtände an. Fehlt es im Gährlokale nicht an Raum und an der nöthigen Temperatur, ſo würde ich zu 3 Fuß hohen Gährfäſſern rathen; denn wird die Hefe auch ſchon auf dem Kühlſchiffe zugeſetzt, ſo iſt es doch gut, im Gährbottiche ſelbſt nochmals ein tüchtiges Durchrühren vorzunehmen, um ſowohl die genaue Mengung der Theile, als auch eine gleichmäßige Temperatur in der ganzen Maſſe zu bewirken. Dieſes Durchrühren nun geht in Bottichen von dieſer Höhe weit bequemer vor ſich als in 4 Fuß hohen Bottichen.

§. 280.

Weiter aber iſt bei Anfertigung der 3 Fuß hohen Gährbottiche nichts gewonnen, als ein bequemeres Durcharbeiten. Haben die Gährbottiche eine Höhe von 4 Fuß, ſo wird viel an Raum gewonnen, auch wird die ganze Maſſe wieder zuſammengehalten, ſo daß eine niedere Temperatur der Gährkammer nicht ſchädlich einwirken kann; auch kann die während der Gährung gebildete Decke von Kohlenſäure, bei vorkommendem Luftzuge, nicht ſo leicht fortgehoben werden.

§. 281.

Das Zuſammenhalten der gährenden Maſſe in 4 Fuß hohen Bottichen, im Verhältniß 3 Fuß hoher, bei demſelben Maiſchquantum, übt aber keinen Unterſchied auf Spiritus-Ausbeute aus. Die Gährung geht nach den

von mir genau angeſtellten Verſuchen, bei dem Druck einer 3 Fuß hohen Waſſerſäule, ebenſo von Statten, wie bei dem einer 4 Fuß hohen Waſſerſäule, was ſich durch einen ganz gleichen Spiritus-Ertrag wiederholt ergeben hat.

§. 282.

Welches Holz eignet ſich denn nun aber zur Anfertigung der Gährbottiche am beſten? Dasjenige, welches bei mindeſter Poroſität die größte Dauer und Feſtigkeit beſitzt, iſt das brauchbarſte. Es würde in Hinſicht der Poroſität und Feſtigkeit das eichene Holz vor dem kiefern Holze den Vorzug erhalten; denn das eichene Holz iſt feſter und hat auch kleinere Poren, ſo daß die Eſſigſäure weniger Gelegenheit findet, in die Poren des Holzes einzudringen. Allein die Boden der eichenen Gährbottiche werfen ſich leicht, und aus dieſem Grunde möchte ein kieferner Holzboden, bei eichenen Seitenſtäben, am zweckmäßigſten angebracht ſein.

§. 283.

In der Wärme getrocknetes Holz iſt ein Nichtleiter für die Elektricität, es verliert aber dieſe Eigenſchaft wieder, wenn es der Luft ausgeſetzt wird, indem es aus derſelben Feuchtigkeit anzieht, wozu vorzüglich die Poroſität des Holzes beiträgt; durch Ueberziehen des trocknen Holzes mit Firniß kann dieſem aber vorgebeugt werden. Das Holz iſt ſpezifiſch ſchwerer als Waſſer, und ſchwimmt nur ſeiner mit Luft gefüllten Poren wegen auf demſelben. Das ſpez. Gewicht des luftfreien Holzes iſt zwiſchen 1,46, dem Gewichte des Tannen- und Ahornholzes, und 1,53, dem Gewichte des Eichen- und Buchenholzes.

§. 284.

Die verſchiedene Poroſität der Holzarten begründet deren verſchiedenes ſpezifiſches Gewicht, was aus den von Karmarſch angeſtellten Wägungen hervorgeht:

Ahorn	0,645.
Aepfelbaum	0,734.
Birke	0,738.
Birnbaum	0,732.
Rothbuche	0,752.
Buchsbaum	0,942.
Eibenbaum	0,744.
Eiche	0,650.
Erle	0,538.
Eſche	0,670.
Föhre	0,763.
Lärche	0,565.
Linde	0,559.
Nußbaum	0,660.
Pappel	0,387.
Pflaumenbaum	0,872.
Roßkaſtanie	0,551.
Tanne	0,481.
Ulme	0,568.
Weißbuche	0,728.
Weißdorn	0,871.

Mit Hülfe dieſer Tabelle iſt man im Stande, zur Anfertigung der Gährbottiche ein Holz zu wählen, welches, vermöge ſeiner größern oder geringern Poroſität, der Eindringbarkeit der Säuren gewiſſe Grenzen ſetzt. Es erhält daher ein kleinporiges Holz, zumal wenn es nicht dafür bekannt iſt, daß es durch die Zeit leicht zerſtört

wird, jederzeit den Vorzug zur Wahl hölzerner Brennereigeräthe.

§. 285.

Die Zerſtörung des Holzes geht durch Einwirkung der atmoſphäriſchen Luft, durch Waſſer und Licht vor ſich. Es verändert ſeine Farbe und wird zuerſt hellgrau, dann fangen einzelne Theile an, durch Regen von der Oberfläche abgelöſ't zu werden, was man ſehr gut bei altem, mit Oelfarbe theilweiſe überſtrichenen Holze ſieht, wo die bloßen Stellen allmählig abgefreſſen werden und abfallen, und die beſtrichenen bleiben. Hat das Holz eine ſolche Lage, daß ſich das friſche vom verweſ'ten trennt, ſo ändert es ſich allmählig in eine braune Maſſe um, die bei der geringſten Bewegung in ein grobes Pulver zerfällt. Bei dieſem Zerſtörungsprozeſſe wird Sauerſtoff aufgenommen und Kohlenſäuregas entbunden; dieſe Veränderung findet aber auch ohne Zutritt von Sauerſtoff und Licht Statt, z. B. im Stamme ſehr alter Bäume, vorzüglich der Eichen.

§. 286.

Ob nun die verſchiedenen Arten von Holz, welche zur Anfertigung der Gährbottiche benutzt werden, auf den Gährungsprozeß nachtheilig einwirken können, und auf dieſe Weiſe dem Spiritus-Ertrage Eintrag thun, werde ich, ſo weit ſich nur die Gelegenheit darbot, erörtern:

Gerade in der Zeit, wo ich bei Anlage einer Brennerei thätig beſchäftigt war, fand ich bei J. Serviere 1817. S. 216 folgende Bemerkung:

Auf einer großen Brennerei in Polen wurde ein ſehr auffallendes Phänomen wahrgenommen. Man war daſelbſt genöthigt, wegen des Abganges der alten Gähr-

bütten neue anzuſchaffen. Allein als dieſelben gebraucht wurden, erhielt man auf einmal weniger Branntwein als zuvor, ungeachtet man alle Mittel angewandt hatte, um dieſe neuen Bütten von allem Holzgeſchmack und Extraktivſtoffe zu reinigen. Mehrere wiederholte Verſuche blieben fruchtlos; man probirte es wieder mit den alten Gährbütten und erhielt die gewöhnliche Quantität Branntwein; ſobald man aber die neuen gebrauchte, zeigte ſich jedes Mal ein bedeutender Mangel. Dieſe Brennerei hatte ein Mann, von entſchiedenen Kenntniſſen in dieſem Fache, errichtet; er ſelbſt machte verſchiedene Verſuche, aber ſie waren alle vergeblich. Er entſchloß ſich endlich, neue Bütten zu beſtellen, und indem er zu dem Faßbinder kam, um dieſem dazu den Auftrag zu geben, ſah er vor deſſen Thüre eine Menge Faßdauben liegen, unter denen ſich auch einige von Kieferholz befanden. Auf ſein Befragen: »ob in den erhaltenen Bütten ſich auch Dauben von dieſem Holze befänden« erhielt er eine bejahende Antwort. Nun muthmaßte er die Urſache ſeines Schadens; er ließ dieſe Dauben herausnehmen, und dem Fehler war auf einmal abgeholfen, er erhielt jetzt mit den neuen Bütten ſo viel Branntwein, als vorher mit den alten.

§. 287.

Als ich dies bei Serviere las, war die Anlage der Brennerei ſchon ziemlich weit vorgeſchritten, auch waren bereits kieferne Gährbottiche von 4 Fuß Höhe und einem Rauminhalte und 2200 Quart aufgeſchlagen. Der Beſitzer aber, ein ſehr erfahrener und kenntnißreicher Landwirth, trug kein Bedenken, auch einige eichene Gährbottiche, und zwar von 3 Fuß Höhe, aufſchlagen zu laſſen,

um einem etwaigen Schaden, der durch die kiefernen Bottiche veranlaßt werden könnte, zu entgehen. Ich ſtudierte alle über Brennkunſt erſchienenen Werke durch; allein keines kam mir vor, welches mit Beſtimmtheit und Zuverläſſigkeit mein Wiſſen in dieſer Beziehung befriedigen konnte. Es wurde alſo ein genauer Verſuch mit den kiefernen und eichenen Gährbottichen angeſtellt. Bei den eichenen Bottichen ſowohl, als bei den kiefernen, wurde daſſelbe Einmaiſchverfahren, daſſelbe Hefenverfahren, daſſelbe Verhältniß der trocknen Subſtanz zum Waſſer, der richtige Temperaturgrad beim Abſtellen der Maiſche mit Hefe, dieſelbe Reinigungsmethode der Bottiche, kurz alles, was nur irgend von Einfluß ſein konnte, genau beobachtet; allein eine wiederholentliche, ganz gleiche Ausbeute lieferte den Beweis, daß eichene Gährbottiche ſowohl, als kieferne zum Betriebe, ohne nachtheiligen Einfluß des einen oder des andern Bottichs auf Spiritusertrag, gleich anwendbar ſeien. Wie es ſich nun aber verhalten mag, wenn eichene, mit einzelnen kiefernen Dauben verſehene Gährbottiche in Anwendung kommen, darüber Verſuche anzuſtellen, habe ich keine Gelegenheit gehabt; es wäre aber ſehr wünſchenswerth, durch, auf Zuverläſſigkeit begründete Verſuche zu erfahren, ob vielleicht eine den verſchiedenen Holzarten inwohnende Subſtanz, wie beim kiefern Holze das Terpentinöl, eine Minderausbeute an Spiritus veranlaſſen könnte?

§. 288.

Da nun die von mir angeſtellten Verſuche ergeben haben, daß Kiefern- und Eichenholz und wahrſcheinlich alle übrigen Holzarten, ohne nachtheilige Folgen für den Gährungsprozeß, gleich zweckmäßig zur Anfertigung von

Gährbottichen zu benutzen ſind, ſo kommt es hauptſächlich darauf an, ſich für jede Gegend nach dem Preiſe und der Dauer des anzuwendenden Holzes zu richten.

§. 289.

Es käme nun noch darauf an, die Frage zu beantworten, ob ein auslackirter Gährbottich vortheilhafter für den Brennereibetrieb iſt, als ein nicht auslackirter? Wenn bei einem unlackirten Gährbottiche der höchſt möglichſte Grad von Reinlichkeit, durch öfteres Ausſcheuern mit Lauge und Sand, ſo wie die gehörige Austrocknung desſelben beobachtet wird, ſo iſt er in ſeiner Anwendung gleich erfolgreich; wird aber nur ein Mal die Reinlichkeit beim unlackirten Bottiche hintangeſetzt, ſo iſt auch gleich ein bedeutender Spiritus-Verluſt davon die Folge.

§. 290.

Bei einem gut und dauerhaft auslackirten Bottiche iſt jedoch die zur Reinigung erforderliche Arbeit nicht den achten Theil ſo groß; denn man hat, nachdem die Maiſche in's Reſervoir abgelaſſen, oder mittelſt einer Pumpe in den Vorwärmer geſchafft iſt, blos ein Ausſpülen und gutes Austrocknen des Bottichs nöthig; auch fällt jeder zu befürchtende Nachtheil, der durch das im Holze befindliche Harz entſtehen kann, fort.

§. 291.

Der zum Auslackiren anzuwendende Lack muß freilich von ſolcher Beſchaffenheit ſein, daß er einer ſtarken Reibung widerſteht; obgleich auch von Seiten der Arbeiter, im Verhältniß eines nicht auslackirten Bottichs, ein ſorgfältigeres Verfahren beim Ausſpülen und Austrocknen beobachtet werden muß. Man darf in einen auslackirten Bottich nicht mit Holzpantinen hineinſpringen, keine gro-

ßen Eimer Waſſer hineinſetzen, auch kein kochendes, ſondern nur kaltes Waſſer zum Ausſpülen benutzen.

Wer dieſe wenigen Vorſichtsmaßregeln beobachtet, wird die Bottiche Jahre lang gut erhalten, ohne daß der Eſſigſäure Gelegenheit gegeben wird, in die Poren des Holzes einzudringen.

§. 292.

Der Lack, den ich zu dem Verſuche benutzte, ob vielleicht zwiſchen einem lackirten und unlackirten Bottiche ein Unterſchied Statt finde, iſt zwar in mannichfacher Beziehung ſehr empfehlenswerth, allein es bedarf dabei auch 14 Tage bis 3 Wochen Zeitaufwand, ehe die Gährbottiche als vollkommen lackirt aufgeſtellt werden können, und mancherlei Manipulationen, die nicht Jeder mit der nöthigen Accurateſſe auszuführen ſich die Mühe giebt.

§. 293.

Herr Doctor und Apotheker Jaike, Dirigent einer Abtheilung chemiſcher Fabrikate in der chemiſchen Fabrik zu Schönebeck, war ſo gütig, mir zur Auslackirung der Gährbottiche eine Kieſel-(Quarz-)Auflöſung durch kohlenſaures Kali (Pottaſche), ſogenanntes Waſſerglas, ſelbſt zu bereiten. Mit dieſem kieſelſauren Kali wurden die Bottiche, die vorher ſehr gut gereinigt waren, drei Mal, von 24 zu 24 Stunden, gut ausgeſtrichen und der Austrocknung überlaſſen. Nach dem Austrocknen wurde die Eindringlichkeit des erſten Anſtrichs durch das Ausſtreichen mit verdünnter Salzſäure vermehrt, wodurch gleichzeitig eine chemiſche Reaktion, wegen näherer Verwandtſchaft der Salzſäure zum Kali, vor ſich zu gehen und eine feſtere, für ſich beſtehende Quarzwand ſich zu bilden ſchien. Die Feſtigkeit des

Anſtrichs wurde aber noch bedeutend durch ein dreimaliges Ausſtreichen mit aufgelöſ'tem grünen Eiſenvitriol vermehrt, ſo daß dieſer Anſtrich ſich gewiß für viele Jahre dauernd erhält, beſonders wenn er zuletzt noch mit einem Harzfirniß überzogen wird.

Es reichten 35 Pfund Waſſerglas (wovon das Pfund in der chemiſchen Fabrik ungefähr 5 Silbergroſchen koſtete), 2 Pfund Salzſäure und 6 Pfund grüner Eiſenvitriol hin, um 6 kieferne Gährbottiche von 2200 Quart Rauminhalt auszulackiren. Es iſt hierbei aber wohl zu bemerken, daß zu ſolchen Anſtrichen ſtets eine geſchickte Hand erforderlich iſt, und das Nichtgelingen nicht immer der Sache, ſondern auch oft dem Arbeiter zuzuſchreiben iſt.

§. 294.

Um mich übrigens von der Dauerhaftigkeit des zu den Gährbottichen angewendeten Lackes genauer zu überzeugen, ſtrich ich auch einen Vormaiſchbottich von 2400 Quart Rauminhalt mit den angeführten Subſtanzen aus. Dieſer Bottich war nun, zu Folge des täglichen Einmaiſchens ſowohl, als auch, weil im Anfange öfterer die Kartoffeln darin gewaſchen wurden, einer ſteten Reibung ausgeſetzt; er erhielt ſich nur einige Monate dauernd, nach welcher Zeit deutliche Riſſe entſtanden. Es iſt daher wohl zu beachten, daß man auslackirte Gährbottiche behutſam reinige, wenn ſie ſich lange Zeit dauernd erhalten ſollen.

§. 295.

Eichene Gefäße ſind übrigens zur Annahme des oben angeführten Lackes weit geſchickter als kieferne; ſie

werden auf ihrer Oberfläche mit der Zeit gleichſam ſteinartig.

§. 296.

Betrachtet man nun dieſen Lack aus Waſſerglas, Salzſäure und Eiſenvitriol als Grundlage, und überzieht ihn mit einem andern Lack, der durch heißes Waſſer nicht leidet, ſo hat man ſich gewiß einen Gährbottich ganz dem Zwecke entſprechend verſchafft. Denn erſtens wird zur Reinigung nur Behutſamkeit und kein großer Zeitaufwand erfordert, und zweitens kann, bei vernachläſſigter Arbeit, die Eſſigſäure nicht in die Poren dringen, ſo daß zur Fortſchaffung derſelben bloß ein ſorgfältiges Ausſpülen und gute Austrocknung nöthig iſt.

§. 297.

Ich ſtellte nun genaue Verſuche an, ob ein unauslackirter, aber gut gereinigter Gährbottich weniger Spiritus gebe, als ein auslackirter. Daſſelbe Einmaiſch-Verfahren, dieſelbe Hefe, daſſelbe Verhältniß der trocknen Subſtanz zum Waſſer und dieſelbe Temperatur beim Anſtellen mit Hefe, alles wurde genau beobachtet; allein die Ausbeute verhielt ſich bei beiden ganz gleich. Wurden die nicht auslackirten Bottiche aber ein Mal ſchlecht gereinigt, ſo war gleich ein bedeutend geringerer Spiritus-Ertrag bemerkbar.

§. 298.

Einen Lack, welcher von heißem Waſſer nicht leidet, glaube ich zum Ueberziehen des oben angeführten Lackes beſonders empfehlen zu dürfen.

Man nehme:

24 Loth Gummilack in Körnern,
16 » reinen Kopal,

16 Loth Bernſtein,
8 » gereinigten Sandarak,
16 » reines Fichtenharz,
8 Pfund alkoholiſirten Weingeiſt.

Der Kopal und der Bernſtein werden grob zerſtoßen und in einem eiſernen, mit einem Deckel verſchloſſenen Topfe auf einem gelinden Kohlenfeuer zum Schmelzen gebracht und dabei von Zeit zu Zeit mit einem eiſernen Spatel umgerührt. Unter ſtetem Umrühren ſetzt man nun auch den Sandarak, den Gummilack und das Harz in Pulverform zu. Iſt die Maſſe geſchmolzen und durch Umrühren gut gemiſcht, ſo läßt man ſie erkalten, zerſtößt ſie zu Pulver und thut dieſes in eine gläſerne Flaſche, in welche man nachher den Weingeiſt gießt. Die Flaſche kommt dann, zugebunden, auf einen warmen Ofen oder ins Sandbad, wo ſie öfter umgeſchüttelt wird und ſo lange bleibt, bis die Auflöſung vollendet iſt und der Firniß kalt durchgeſeiht werden kann.

§. 299.

Will man dieſen Lackfirniß ohne vorhergegangenen Anſtrich mit Waſſerglas benutzen, ſo muß man die Poren des Holzes durch Reiben mit Bimsſtein verkleinern, das Holz alſo glätten, weil ſonſt zu viel Lack unnütz verbraucht werden würde.

§. 300.

Einen Anſtrich für die Außenſeite der Gährbottiche, ſelbſt des Kartoffel-Dampffaſſes, welches der freien Luft ausgeſetzt war, habe ich höchſt zweckmäßig befunden.

Man nimmt hierzu ſechs Theile friſch gebrannten, durch Beſprengen mit heißem Waſſer zu feinem Pulver gebrachten Kalk und einen Theil Kohlenſtaub, miſcht

beides und ſchlägt das gemiſchte Pulver nochmals durch ein feines Sieb, damit die in dem Pulver etwa noch befindlichen Kalk- und Kohlenſtückchen daraus entfernt werden. Dieſes Pulver wird nun unter ſo viel dicke Milch gemiſcht, daß man die Maſſe, vermittelſt eines Pinſels, gehörig verſtreichen kann; es iſt aber auch nöthig, die Maſſe gleich nach der Zuſammenſetzung zu verbrauchen. Dieſe Miſchung giebt eine ſchöne hellgraue Farbe, die mehrere Jahre jeder Witterung Trotz bietet und auch das Holzwerk gut erhält. Man kann die Farbe durch Zuſatz von mehr Kohlenſtaub dunkler machen, auch ſtatt der Kohle eine andere gute Körperfarbe nehmen.

§. 301.

Die erfolgreichſte Gährung findet bei einem Maiſchquantum Statt, wozu Gährbottiche von 1500 bis 3000 Quart Rauminhalt erforderlich ſind. Ein Maiſchquantum für Bottiche unter 500 Quart Rauminhalt iſt zu leicht dem Temperaturwechſel ausgeſetzt, und ein Maiſchquantum für Gährbottiche über 3000 Quart Rauminhalt läßt ſich in der Regel bei nicht beſonders ſtattfindenden Vorrichtungen ſchlecht bearbeiten.

Vom Bedecken der Gährbottiche.

§. 302.

Viele halten das Bedecken der Gährbottiche für überflüſſig, indem ſie die während der Gährung gebildete Decke von Kohlenſäure für zureichend halten, jeder Verflüchtigung von Alkohol entgegen zu wirken; Andere aber wollen wieder Verluſt bemerken, wenn ſie das Zudecken der Gährbottiche unterlaſſen.

§. 303.

Früher angeſtellte Verſuche haben aber ergeben, daß, wenn das Zudecken der Bottiche in zwei Perioden, d. h. beim Beginn und bei der Beendigung der Gährung, unterlaſſen ward, ſtets eine Minder-Ausbeute Statt fand. Beläuft ſich dieſer Minder-Ertrag, für den Wispel Kartoffeln gerechnet, oft auch unter 1 Quart Branntwein zu 50 Prozent Tralles, öfter aber über 2 bis 3 Quart, ſo bleibt es doch immer Thatſache, daß durch das Unterlaſſen dieſer geringen Vorſichtsmaßregel jederzeit ein Verluſt Statt findet, der, durchſchnittlich berechnet, ſich hoch genug beläuft.

§. 304.

Selbſt die bei feſt verſchloſſenen Gährbottichen, vermittelſt eines angebrachten kupfernen Rohrs, welches unter Kalkwaſſer mündet, aufgefangene Kohlenſäure liefert bei der Deſtillation den Beweis, daß mit ihr ſich Alkohol verflüchtigt. Abgeſehen hiervon, ſo findet ſtets, wenn die Maiſche mit Hefe angeſtellt und in den Gährbottich gelaſſen worden iſt, auf der Oberfläche der Maiſche, vermöge der ſie umgebenden Luft, eine Temperatur-Veränderung Statt, die auf den Gährungsprozeß nur unvortheilhaft einwirkt. Jede beginnende Fermentation iſt von Wärme-Entwickelung begleitet, und kann nur vor ſich gehen, wenn ſich die nöthige Wärme erzeugt, im entgegengeſetzten Falle man dieſelbe der gährenden Maſſe durch irgend eine Vorrichtung zuführen muß.

§. 305.

Da der Spiritusverluſt ſich aber durch die während der Gährung aufgefangene Kohlenſäure nur als unbedeutend ausweiſ't, ſo kann das Bedecken der Gährbottiche

während der ſtärkſten Gährungsperiode auch unterbleiben, weil hierdurch der Kohlenſäure die Gelegenheit, ſich zu verflüchtigen, benommen und ſehr leicht ein Ueberſteigen der gährenden Maſſe bewirkt wird. Iſt die ſtärkſte Gährungsperiode indeſſen vorüber, ſo iſt es vortheilhaft, den Bottich wieder zu bedecken, indem die ſich noch entwikkelnde Kohlenſäure dazu dient, das Eindringen des Sauerſtoffs der Luft zu verhindern, wo hingegen bei bald vollkommen ausgegohrner Maſſe, wenn ſolche der freien Luft ausgeſetzt iſt, der leiſeſte Luftſtrom die Kohlenſäure von der Oberfläche der Maiſche entfernen und auf dieſe Weiſe das Eindringen des Sauerſtoffs der Luft ſehr erleichtern kann, wodurch, wenn die bei der weinigen Gährung Statt gefundene Wechſelwirkung der einzelnen Subſtanzen vorüber iſt, die Bildung der Eſſigſäure mächtig vorſchreitet.

Von den Vormaiſchbottichen.

§. 306.

Die Vormaiſchbottiche haben durchſchnittlich eine ſehr verſchiedene Form, je nachdem die Einmaiſchung vermittelſt einer Maſchine oder durch Menſchenhände beſorgt wird. Im erſtern Falle läßt ſich über die Form des Vormaiſchers nichts weſentlich Beſtimmtes angeben, als daß hauptſächlich bei der Conſtruktion der Einmaiſchmaſchine die nothwendige Temperatur, welche die Maiſche haben muß, bei Anfertigung des Vormaiſchers nicht zu überſehen iſt, da von einem richtigen Temperaturgrade der Einmaiſchung der günſtige Verlauf aller übrigen Perioden abhängig iſt. Ueberſteigt daher auch die Höhe des Vormaiſchbottichs 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß, ſo wird es bei der

Einmaiſchung mittelſt einer Maiſche doch immer vortheilhaft ſein, die Temperatur der Maiſche durch einen angebrachten kupfernen Boden, unter welchen kaltes oder heißes Waſſer gelaſſen werden kann, zu reguliren.

§. 307.

Bei der Einmaiſchung mit Rührſcheiten iſt die Wahl eines Vormaiſchbottichs von 2 Fuß Höhe, 4 Fuß Breite und 7 bis 8 Fuß Längendurchmeſſer die angemeſſenſte. Bei dieſer Form der Bottiche haben eine hinreichende Anzahl von Arbeitern Platz genug, um den Einmaiſchungsakt ohne Hinderniß vornehmen zu können. Iſt bei dieſem Vormaiſchbottich noch ein kupferner Boden angebracht, durch den nach Belieben kaltes oder heißes Waſſer gelaſſen werden kann, ſo hat dieſe Vorrichtung, wie oben angeführt, das Gute, ſich ſtets eine richtige Temperatur verſchaffen zu können.

§. 308.

Fehlt aber ein kupferner Boden, ſo wird es gut ſein, ein Rohr vom Dampfkeſſel aus mit dem Vormaiſchbottiche in Verbindung zu ſetzen, um durch dieſe Vorrichtung eine nöthige Temperatur zu reguliren. Man könnte glauben, durch die in die Maiſche geleiteten heißen Dämpfe dieſelbe zu verbrühen; allein dies geſchieht bei einiger Vorſicht nicht, man muß nur die Maiſche mit einem Rührſcheit, vorzüglich an der Stelle, wo die Dämpfe hineinſteigen, gut durchrühren.

Vom Kartoffel-Dampffaſſe.

§. 309.

Die Conſtruktion des Kartoffel-Dampffaſſes iſt bekannt und leicht ausführbar; allein dennoch wird bei der

Anfertigung deſſelben, häufig gegen die richtigen Prinzipien dieſer einfachen Methode des Dämpfens gefehlt; denn ſonſt könnte es nicht vorkommen, daß man öfters über 5, 6 bis 7 Stunden beim Dämpfen der Kartoffeln zubringt; da die Zeit des Dämpfens doch regelmäßig nur eine Dauer von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Stunden erfordert; wobei noch zu berückſichtigen iſt, daß eine ſchnell gedämpfte Kartoffel ſtets mehr Spiritus liefert, als eine langſam gedämpfte.

§. 310.

Das Kartoffel-Dampffaß iſt ein mit eiſernen Reifen verſehenes, mehr hohes, als weites Faß. Es beſteht aus drei Böden, der oberſte Boden hat eine Oeffnung von einem Quadratfuß und darüber, die zum Einſchütten der gewaſchenen Kartoffeln beſtimmt iſt. Der darauf folgende Boden iſt ein Siebboden, der vom unteren Boden 1 bis 2 Zoll entfernt und dazu beſtimmt iſt, ſowohl dem aus den gedämpften Kartoffeln abfließenden Vegetations-Waſſer, als auch der durch die Dämpfe verdrängten Luft an allen Stellen des Bodens einen leichten Ausweg zu verſchaffen. Ein Zoll über dem Siebboden befindet ſich eine kleine Oeffnung von einem Zoll Durchmeſſer, welche dazu dient, um mit einem Drahte oder Holzrohre beim Durchſtechen der unterſten Kartoffelſchicht das Gahrſein derſelben zu prüfen. In der Nähe des Siebbodens befindet ſich die 1 Fuß hohe und 15 Zoll weite Thüre zum Herausnehmen der gedämpften Kartoffeln.

§. 311.

Bei Anlage einer Brennerei begegnete es mir mehrere Mal, daß die Kartoffeln, ſtatt in 2 Stunden gahr

gedämpft zu ſein, in 5 bis 6 Stunden noch nicht gahr waren. Dieſe Erſcheinung war mir merkwürdig, aber zugleich höchſt unangenehm, da mit einem ſo großen Zeit- und Brennmaterial-Verluſte gleichzeitig eine große Störung des ganzen Betriebes verbunden iſt. Die Oeffnung des oberen Bodens war gut mit Leinwand ausgelegt, überhaupt alle nöthig zu verſchließenden Fugen aufs beſte verwahrt. Am unterſten Boden des Faſſes war eine Oeffnung von etwa 1 Zoll Durchmeſſer zum Abfluß des Vegetations-Waſſers angebracht. Ich verſuchte, ob ſich auch aus dem Dampfkeſſel hinreichend Dämpfe entwickelten und mit der nöthigen Wärme im Dampffaſſe anlangten, eben ſo auch, ob das kupferne Rohr durch die äußere Luft nicht zu ſehr abgekühlt würde, weshalb ich es mit einem ſchlechten Wärmeleiter-Papier beklebte, (dauerhafter iſt Leinwand); das Rohr ſelbſt wurde unterſucht, ob ſich vielleicht Kartoffelſtückchen darin vorfänden, allein trotz aller angewendeten Verſuche entdeckte ich doch immer noch nicht den Grund dieſer Urſache, bis endlich die möglichenfalls entgegen wirkenden Urſachen immer geringer wurden.

§. 312.

Die Löcher des Siebbodens waren nämlich ſehr klein, ſo daß ſie durch Sand und ſonſtige den Kartoffeln anhängende Unreinigkeiten leicht verſtopft wurden, und auf dieſe Weiſe dem Abzuge der atmoſphäriſchen Luft und des Vegetations-Waſſers entgegen traten. Durch dieſe Verſtopfung im Faſſe ſelbſt wurde dem Dampf ſeine Eigenſchaft, mit dem ihm beifolgenden Wärmegrade ſich innerhalb an allen Punkten des Faſſes ungehindert und ſchnell zu verbreiten, benommen. Die Dämpfe wurden

durch den Gegendruck der im Faſſe befindlichen atmoſphäriſchen Luft und des ſpärlich abfließenden Vegetations-Waſſers ſo zuſammengedrückt, daß ſie ihre dämpfende Kraft auf die Kartoffelſchichten nur nach und nach ausüben konnten, woher der Grund des ſo langen Dämpfens.

§. 313.

Wichtig genug bleibt es daher, durch gehöriges Reinigen der Kartoffeln und durch richtige Conſtruktion des Sieb- und untern Bodens den ſich entwickelnden, zum Gahrkochen der Kartoffeln beſtimmten heißen Waſſerdämpfen ungehinderten Zutritt zu verſchaffen, weil durch den Gegendruck der ſchwer abziehenden atmoſphäriſchen Luft und des Vegetations-Waſſers die Waſſerdämpfe eine ſo ſtarke Kompreſſion erhalten, daß, um eine beſtimmte Menge von Kartoffeln zu dämpfen, mehr als noch einmal ſo viel Dämpfe, mithin auch mehr als noch einmal ſo viel Zeit und Brennmaterial, zur Entwickelung der Dämpfe erforderlich ſind.

§. 314.

Sehr oft hatte ich ſchon Klagen gehört, daß die Kartoffeln ſich zuweilen ſehr ſchwer dämpfen laſſen, allein niemals einen zureichenden Grund für dieſe Thatſache erhalten können, bis es endlich mich ſelbſt betreffen mußte. Ich kam hauptſächlich dadurch auf den Grund dieſes unangenehmen Reſultates, daß ich die Anzahl der am unterſten Boden befindlichen $1\frac{1}{2}$ Zoll großen Löcher bis auf ſechs vermehren ließ. Die atmoſphäriſche Luft im Faſſe und das Vegetations-Waſſer erhielten leichtern Abzug, die Dämpfe kamen am untern Boden ſchneller zum Vorſchein und das Dämpfen war ſchon in $3\frac{1}{2}$

Stunde vollendet, während früher 6 Stunden erforderlich waren.

§. 315.

Um nun aber das Dämpfen in höchſtens 2 Stunden vollenden zu können, war es nöthig, die Löcher des Siebbodens, die am zweckmäßigſten ½ Zoll im Durchmeſſer haben, täglich nach dem Dämpfen vom Sande zu reinigen, und wenn die Dämpfe am untern Boden hervorzutreten ſchienen, die 1½ Zoll großen Löcher des unterſten Bodens bis auf eins zu verſchließen, damit die Dämpfe nicht unnütz und um auch auf die unterſte Kartoffelſchicht wirken zu können, verloren gingen.

§. 316.

Hauptbedingung eines richtig konſtruirten Kartoffel-Dampffaſſes bleibt alſo, daß der Siebboden ſich durch die Thür, die zum Herausziehen der gedämpften Kartoffeln beſtimmt iſt, leicht herausnehmen und gut reinigen, und leicht wieder hineinſetzen läßt; daß die Löcher deſſelben nicht zu klein ſind und daß er wenigſtens 2 Zoll vom unterſten Boden abſtehe. Der unterſte Boden hat am zweckmäßigſten 3 Löcher von 1½ Zoll Durchmeſſer, eins bleibt zum Abfluß des Vegetations-Waſſers ſtets offen, zwei aber müſſen beim Austreten der Dämpfe verſchloſſen werden, bis dahin bleiben ſie aber offen, um ſowohl der atmoſphäriſchen Luft, als auch dem im Anfange in großer Quantität ſich anſammelnden Vegetations-Waſſer ein leichtes Ausſtrömen zu verſchaffen.

§. 317.

Wenn nun die Kartoffeln nicht zu ſandig und ſchmutzig ins Kartoffeldampffaß geſchüttet werden, auch die richtige Konſtruktion und genaue Verſchließung der Fu-

gen deſſelben bewerkſtelligt worden iſt, ſo wird man jederzeit im Stande ſein, ein ſchnelles Dämpfen der Kartoffeln zu erzielen, was ſowohl für den Mehrertrag an Spiritus, als auch für die größere oder geringere Quantität Dampferzeugung, mithin für die Erſparung an Brennmaterial und Zeit, von ſehr großer Wichtigkeit iſt.

Ob nun das Dampfrohr im Kartoffeldampffaſſe am untern oder obern Boden, in der Mitte oder an der Seite des Bodens ſeinen Platz einnimmt, iſt ganz einerlei, die Dämpfe ſtrömen vermöge ihrer Leichtigkeit nach oben, und ſteigen zufolge ihrer Maſſe nach unten, und um ſo leichter, je weniger Widerſtand ſie finden. Befindet ſich das Dampfrohr am obern Boden und geht es mehrere Zoll tief hinein, ſo hat man weniger zu befürchten, daß ſich im Rohre Kartoffelſtücke feſtſetzen, was bei einem von unten nach oben ſteigenden Rohre leichter möglich iſt.

Von der Kartoffelmühle.

§. 318.

Die Kartoffelmühle beſteht aus zwei $\frac{1}{8}$ Zoll von einander entfernten, glatten Walzen, über welchen ſich ein Kaſten zur Aufnahme der gedämpften Kartoffeln befindet. Die in angegebener Entfernung abſtehenden Walzen ſind um gehörig feſtgeſtellte Axen gegen einander beweglich, und ergreifen und zerdrücken die Kartoffeln gleichförmig. Vorzüglich gut anwendbar ſind hohle, gußeiſerne Walzen, dann folgen die Walzen von glattem Stein und zuletzt die von Holz. Damit ſich keine zermahlenen Kartoffeln an die Seiten der Walzen ankleben, iſt an jeder Seite derſelben ein Meſſer angebracht, das mit ſeiner Schärfe

an die Walze gut anſchließt. In dem über den Walzen befindlichen, zur Aufnahme der gedämpften Kartoffeln beſtimmten Kaſten müſſen ſich gut ſchließende, aber auch leicht ſchiebbare Seitenbleche befinden, um die mit Steinen verunreinigten Kartoffeln vermittelſt eines Hakens leicht herausziehen zu können.

Man wendet in Frankreich auch ſehr nahe an einander gelegene, mit ungleicher Geſchwindigkeit ſich bewegende Cylinder von Eiſendraht an, deren Maſchen die Kartoffelmaſſe nur in einer gewiſſen Dicke durchlaufen laſſen; auch iſt der für die Runkelrüben-Zuckerſiederei in Anwendung geſetzte Apparat von Thierry empfohlen worden.

Je feiner die Kartoffeln durch die Mühle kommen, und je weniger Zeit hierzu erforderlich iſt, deſto mehr Spiritus gewinnt man aus den Kartoffeln.

Vom Kühlſchiff.

§. 319.

Das Kühlſchiff muß einen vor den Sonnenſtrahlen geſchützten Platz einnehmen, weil dieſelben durch eine uns noch unbekannte Kraft oder durch die dabei entwikkelte Wärme in der Maiſche die Bildung von Eſſigſäure ſehr bewirken. Das Kühlſchiff hat, zu 2000 Quart Maiſche gerechnet, am beſten eine Breite von 10 Fuß, eine Länge von 18 bis 20 Fuß, und eine Höhe von einem Fuß im Lichten. Hat daſſelbe einen kupfernen Boden, unter welchem zur Abkühlung der Maiſche kaltes Waſſer fließt, ſo erſpart man durch dieſe Vorrichtung ſehr viel an Zeit, auch kann die Maiſche durch ſchnellen Temperaturwechſel nicht ſo leicht ſäuern. Das Kühlſchiff iſt am zweckmäßigſten oberhalb der Gährbottiche

angebracht, ſo daß das Ablaſſen der Maiſche in die Gährbottiche ebenfalls ungehindert von Statten gehen kann. Trockne Luft bewirkt die Kühlung am beſten; Zug entſteht durch Einſtrömen kälterer Luftſchichten in wärmere; er entſteht alſo, indem ſich die heiße Maiſche auf dem Kühlſchiffe befindet, ganz von ſelbſt; es iſt nur nöthig, daß man dieſe Zugluft oder den ſogenannten Wind ganz für ſeinen Zweck, d. h. zur Abkühlung, zu benutzen verſteht. Der Wind beſitzt nämlich die Eigenſchaft, ſich hauptſächlich an den Wänden hinzuziehen und dann dieſe Richtung der Wand, wenn ſelbige aufhört, nach Umſtänden noch beizubehalten. Befindet ſich daher ein Kühlſchiff auf einem Boden, der zu beiden Seiten Luken hat, ſo iſt es zweckmäßig, von den Luken bis zum Kühlſchiffe eine Bretterwand anzubringen; weil man durch dieſe Vorrichtung den Zug nöthigt, über den Spiegel der heißen Maiſche auf dem Kühlſchiffe hinweg zu ſtreichen, wodurch die Kühlung möglichſt gefördert wird.

Von den Hefenfäſſern.

§. 320.

Die Hefenfäſſer bleiben am zweckmäßigſten in ihrem Naturzuſtande, unauslackirt, weil durch die zu ſtarke Reibung und das zu häufig anzuwendende heiße Waſſer der Lack ſehr leiden würde. Es muß deshalb aber auch der größtmöglichſte Fleiß auf Reinigung der Hefenfäſſer verwendet werden, weil eine kräftige Hefe die Quinteſſenz für den Verlauf einer guten Gährung iſt.

Sechster Abſchnitt.

Vom Einmaiſchungs-Prozeſſe.

§. 321.

Das Wort Maiſchen kommt eigentlich von Miſchen her, weil eine Miſchung oder Mengung des Getreideſchrots mit Waſſer dadurch bewirkt und ſolches zur Gährung geſchickt gemacht wird. Das Maiſchen hat zum Zweck, alle durch Waſſer ausziehbaren Theile des Getreides mit dieſem, unter einem beſtimmten Temperaturgrade, in nähere Berührung zu bringen. Es iſt daher ſehr förderlich, das Getreide im feinſten Zuſtande zu verwenden, weil hierdurch die Berührungspunkte des Getreides mit dem Waſſer bedeutend vermehrt werden.

Von dem Verhältniß der trocknen Subſtanz zum Waſſer.

§. 322.

Das Normal-Verhältniß zwiſchen Schrot und Waſſer ſteht bei der mit Hefe zu verſetzenden Maiſche wie 1 zu 8, d. h. auf 1 Pfund Schrot rechnet man 8 Pfund Waſſer. Das Volumen einer Miſchung aus Schrot und

Waſſer wird bedeutend geringer, als das Volumen der beiden einzelnen Beſtandtheile zuſammengefaßt. Es nehmen z. B. 1 Pfund Schrot und 1 Pfund Waſſer ein Volumen von $1\frac{3}{4}$ Pfund Waſſer ein, oder 50 Pfund Schrot und 50 Pfund Waſſer nehmen einen Raum ein, welcher dem von $87\frac{1}{2}$ Pfund gleich iſt. Das Verhältniß des Waſſers zur trocknen Subſtanz, wie 1 zu 9 angenommen, füllt die Maiſche von einem Scheffel Weizen zu 85 Pfund Gewicht $33\frac{1}{2}$ Quart, von Roggen zu 80 Pfund 312 Quart, von Gerſte zu 69 Pfund 269 $\frac{1}{10}$ Quart Raum in dem Gefäße an.

Weizen, beim achtfachen Waſſer, nimmt einen Rauminhalt von $297\frac{1}{2}$ Quart, beim ſiebenfachen von $269\frac{1}{2}$ Quart, und beim ſechsfachen Waſſer von $229\frac{4}{5}$ Quart ein.

Roggen, beim achtfachen Waſſer, nimmt einen Rauminhalt von 280 Quart, beim ſiebenfachen von 248 Quart, und beim ſechsfachen Waſſer von 216 Quart ein.

Gerſte, beim achtfachen Waſſer, nimmt einen Rauminhalt von $241\frac{1}{2}$ Quart, beim ſiebenfachen von $213\frac{9}{10}$ Quart, und beim ſechsfachen Waſſer von $186\frac{3}{8}$ Quart ein.

§. 323.

Die Waſſermenge beſtimmt ſich:

1) Nach der Quantität, welche von der Stärke gebunden wird, um Traubenzucker zu bilden; (dies ſind 6 %).

2) Nach der Quantität, welche nöthig iſt, um den gebildeten Traubenzucker ſchnell aufzulöſen. Da vier Theile Waſſer drei Theile Traubenzucker nur langſam und vollkommen auflöſen, ſo erfolgt die Löſung beſſer bei der doppelten Quantität.

3) Nach der Waſſermenge, welche der die unbekannte Kraft ausübende Körper chemiſch bindet oder zu ſeiner Löſung bedarf, die man der Gewichtsmenge des die katalytiſche Kraft ausübenden Körpers gleich achtet.

4) Iſt noch eine beſtimmte Quantität Waſſer gegen 60 $\frac{0}{0}$ der verwendeten Stärke nöthig, um in dem letzten Stadium, wo der größte Theil des Traubenzuckers ſchon gebildet und in der ganzen Waſſermenge aufgelöſ't iſt, durch die Quantität die durch den aufgenommenen Zucker verringerte Verwandtſchaft des Waſſers zur Stärke zu erſetzen.

Hiernach würden 366 Theile Waſſer auf 100 Theile Stärke erforderlich ſein, wozu noch jene Menge kommt, die von der Säure oder dem Diaſtas chemiſch gebunden oder zur Löſung in Anſpruch genommen wird, wobei zu bemerken, daß ein bedeutender Ueberſchuß an Waſſer zwar allerdings der raſchen Zuckerbildung nachtheilig iſt, vielleicht wegen zu großer Entfernung der auf einander wirkenden Theile, ein kleiner aber, den angeſtellten Verſuchen gemäß, derſelben nur förderlich iſt. Durch dieſe Verſuche belehrt, hält man 4000 Theile Waſſer auf 100 Theile Stärke für beſonders geeignet.

Vom Einmaiſchen des Getreides.

§. 324.

Das Einmaiſchen geſchieht entweder in zwei Perioden (Einbrühen und Stellen) oder in drei Perioden (Einteigen, Gahrbrühen und Abkühlen).

Die ältere Methode, die Einmaiſchung in drei Perioden, wird auf die Weiſe ausgeführt, daß man das

Getreideſchrot im Vormaiſchbottiche mit Waſſer von 40 Gr. R. Temperatur zu einem ſteifen Teig umbildet, und hierauf das Gut gahrbrühet, d. h. mit ſo vielem Waſſer und von ſolchem Temperaturgrade verſetzt, daß die Maiſche den zur Zuckerbildung erforderlichen Temperaturgrad erhält. Im Anfange darf nur wenig Waſſer auf ein Mal in den Bottich gelaſſen werden, damit der Teig recht dünn verarbeitet werden kann, was durch Zulaſſen von zu vielem heißen Waſſer verhindert, auch leicht ein Verbrühen hervorgerufen wird.

§. 325.

Eine gut gahrgebrühete Maiſche muß einen ſüßen Geſchmack und eine braune Farbe haben, auch eine herausgenommene Probe ſich am Rührſcheit in Streifen ziehen und raſch herablaufen. Der Temperaturgrad zwiſchen 50 bis 51 Gr. R. muß in den erſten zwei Stunden mittelſt Zudecken erhalten, die Maiſche aber alle halbe Stunden gehörig durchgerührt werden, damit eine darauf ſchwach bemerkbare Haut, die wahrſcheinlich Veranlaſſung zur Eſſigbildung giebt, durchaus zerſtört wird.

§. 326.

Die Einmaiſchung in zwei Perioden gewährt viele Vortheile und wird wegen der Zeit- und Arbeiterſparniß, auch wegen der bei derſelben, unter Umſtänden, höheren Spiritus-Ausbeute, jetzt faſt allgemein befolgt. Sie wird dadurch bewirkt, daß man Waſſer von einem beſtimmten Temperaturgrade, zwiſchen 60 bis 64 Gr. R. in den Vormaiſchbottich bringt, das Schrot auf ein Mal hineinſchüttet und gut durcharbeitet, ſo daß die Maiſche nach dem Durcharbeiten eine Temperatur zwiſchen 50 bis 54 Gr. R. zeigt. Um des jedesmaligen Abmeſſens des hei-

ßen Waſſers überhoben zu ſein, macht man ſich im innern Rand des Bottichs ein Merkmal.

§. 327.

Eine dritte Einmaiſchungsperiode, das Getreide am Abend mit kaltem Waſſer einzuteigen und erſt am folgenden Morgen die übrigen Arbeiten zu vollziehen, hat weniger Eingang gefunden. Welches Verfahren man auch anwenden mag, ſo bleibt es jederzeit Hauptſache, da im grobgeſchrotenen Getreide die Stärkekügelchen noch in ihren Zellen eingeſchloſſen liegen, daſſelbe recht fein zu ſchroten; wobei man freilich, um Klumpen zu verhüten, die Maiſche recht ſorgfältig bearbeiten muß. Hat die Maiſche zu viel oder zu wenig Waſſer erhalten, ſo fehlt ihr der ſüße Geſchmack, ſie iſt klebrig und ſieht blaß oder weißlich aus.

§. 328.

Die ungemalzten Getreidearten, vorzüglich Roggen, ſind mehr zum Uebergähren geneigt, als die gemalzten, woran hauptſächlich eine hohe Temperatur beim Anſtellen und die Hefe Schuld ſind. Viele ſagen, der Hauptgrund des Ueberſteigens iſt, wenn der Einmaiſchungsprozeß nur unvollkommen vollzogen, alſo der größere Theil nicht in Zucker umgewandelt worden, und dieſer Zuckerumbildungs-Prozeß hauptſächlich mit durch die Gährung veranlaßt wird. Die Hefe erhält durch ein geringeres Vorhandenſein von Zucker ein zu großes Uebergewicht über alle in der Maiſche befindlichen Mehltheile, und veranlaßt durch dies Uebergewicht das Uebergähren.

§. 329.

Das Verhältniß des Waſſers zum Einmaiſchen ver-

hält ſich zu dem zum Abkühlen der Maiſche am beſten, wie 19 zu 31, d. h. 50 Pfund Schrot erfordern 152 Pfund Waſſer zum Einmaiſchen und 223 Pfund Waſſer zum Abkühlen. Iſt die Maiſche bis auf einen beſtimmten Temperaturgrad abgekühlt, ſo erhält ſie das Abkühlwaſſer. Nach der Temperatur des Abkühlwaſſers und der äußern Luft richtet ſich das Zuſetzen deſſelben zur Maiſche. Eine zweckmäßige Temperatur der Getreidemaiſche zum Abſtellen mit Hefe bleibt zwiſchen 18 und 19 Grad Reaumur.

§. 330.

Vortheilhaft iſt es, die Hefe der Maiſche bei einer Temperatur zwiſchen 24 bis 26 Gr. R. zuzuſetzen, dann bald die nöthige Abkühlung zu vollenden und Alles im Gährbottiche noch einmal gut durchzurühren. Zur Abkühlung der Maiſche das Eis zu benutzen, iſt auch recht gut, denn 1 Pfund Eis bedarf, um in die flüſſige Form überzugehen, ſo viel Wärme, als nöthig iſt, 1 Pfund Waſſer von 0 Grad bis auf 60 Grad zu erhitzen; oder wenn 1 Pfund Eis, welches gleichfalls 0 Grad beſitzt, mit 1 Pfund Waſſer von 60 Grad Wärme vermiſcht wird, ſo hält die Temperatur des Waſſers, nachdem das Eis flüſſig geworden, 0 Grad. Wird aber 1 Pfund Eis mit 1 Pfund Waſſer von 70 Grad gemiſcht, ſo zeigt das Gemiſch, nachdem das Eis flüſſig geworden, eine Temperatur von 5 Grad an. Hieraus ergiebt ſich, das 1 Pfund Eis, um in die flüſſige Form überzugehen, 60 Grad Wärme von 1 Pfund Waſſer erfordert, aber dennoch als Waſſer von 0 Grad zur Abkühlung wirkt.

§. 331.

Eine Miſchung mehrerer Getreidearten iſt, der Erfah-

fahrung nach, für den Ausbeute-Ertrag günſtiger, als die Verarbeitung einer Getreideart für ſich. Woher dies kommt, weiß man nicht; allein es iſt wohl wahrſcheinlich, daß damit gleichzeitig eine kräftigere Gährung und Temperatur-Erhöhung verbunden iſt, da bei jeder Getreideart die Quantität-Verhältniſſe der einzelnen Beſtandtheile, wozu auch die Salze 2c. gehören, verſchieden ſind, und durch dieſe Miſchung der verſchiedenen Getreidearten eine größere Wechſelwirkung der einzelnen Beſtandtheile hervorgerufen wird.

§. 332.

Zur Abkühlung der Maiſche muß man ſich nie der Schlämpe bedienen; eine Ausnahme macht die Preßhefen-Fabrikation, wozu das Abſtellen mit geklärter Schlämpe erforderlich iſt; auch an den Orten, wo man nur ein ſehr extraktivſtoff- oder kalkhaltiges Waſſer zu ſeiner Dispoſition hat, mag ein Abkühlen mit Schlämpe geſtattet ſein. Man ſchafft ſich aber beim Zuſatz von Schlämpe jedes Mal eine größere oder geringere Menge von Eſſigſäure in die Maiſche, und befördert auf dieſe Weiſe die Eſſigbildung in friſch eingemaiſchtem Gute.

§. 333.

Das gemiſchte Getreide oder der reine Roggen erhält am zweckmäßigſten einen Malzzuſatz von 10 Prozent. Vermehrt man den Malzzuſatz bis über 30 Prozent, wie dieſer an manchen Orten in Anwendung kommt, ſo werden die Koſten des Malzes nicht erſetzt; maiſcht man aber ſehr dick ein, ſo iſt ein Malzzuſatz von 20 Prozent ſehr anzurathen.

§. 334.

Die Höhe des Steigeraums für die Maiſche richtet

ſich nach dem erprobten Gange der Gährung, indem hierbei vorzüglich die Hefe, die Temperatur der Maiſche und das Material ſelbſt in Betracht kommen. Weizen und vorzüglich Roggen befördern die Fermentation im höchſten Grade, ſie haben aber auch, vermöge ihrer ſchwachen Hülſe und ihrer ſpezifiſch größern Schwere, die Eigenſchaft, ſich an den Boden zu legen und auf dieſe Weiſe das Anbrennen in den Blaſen zu fördern. Der Weizen- oder Roggenmaiſche eine beſtimmte Menge Gerſte oder Hafer zuzuſetzen, hat aber auch, vermöge der nun Statt findenden gleichmäßigen Vertheilung der Schrottheile, ſeinen Nutzen.

Von der Einmaiſchung der Kartoffeln.

§. 335.

Um einen Vergleich über die jetzt vorzugsweiſe angewandten Maiſch- und Gährverfahren zu ziehen, mag das von den Herren Jakobs und Livonius zum Grunde gelegt und hiernach die übrigen verglichen werden.

Bei der Verſammlung der Landwirthe in Potsdam, im Jahre 1839, veröffentlichten zwei Landwirthe, Herr Jakobs und Herr Livonius, ihr bis dahin geheim gehaltenes Maiſch- und Gährverfahren.

Herr Jakobs maiſcht nämlich 30 Scheffel Kartoffeln (der Scheffel zu 106 Pfund) auf 2300 Quart Gährraum, Livonius aber 36 Scheffel (zu 108 Pfund preuß. Gewicht) auf 2400 Quart Gährraum ein. Jener behauptet, vom Scheffel Kartoffeln einen Ertrag von 507 Prozent, d. i. von 507 Quart einprozentigen, oder, was daſſelbe iſt, $10\frac{7}{50}$ Quart 50prozentigen Branntwein nach Tralles, Livonius aber ſogar $8\frac{1}{4}$—$8\frac{1}{2}$ Prozent vom

Quart Maiſchraum, alſo vom Scheffel 550—566⅔ Quart einprozentigen oder 11—11⅓ Quart 50prozentigen Branntwein, nach der Scale von Tralles, im Durchſchnitt vom 1. Auguſt 1838 bis 1. Juli 1839 gezogen zu haben.

§. 336.

Verfahrungsweiſe nach Jakobs.

A. Die Methode, wie ſie ſeither in Anwendung iſt, wird ſo lange fortgeſetzt, bis man die neue Hefe nach folgender Vorſchrift gebildet hat.

B. Bildung der erſten Hefe.

1) In einem beſondern Hefengefäße, das 90 Quart auf 2300 Quart Gährraum hält, alſo gegen $\frac{1}{25}$ des Inhaltes der Gährbütten faßt, werden 3½ Pfund Gerſtenmalz und 6½ Pfund rohes Roggenſchrot mit 10 Quart Waſſer von 60 Gr. R. eingemaiſcht. Dieſe Einmaiſchung geſchieht kurz vor Beendigung des Einmaiſchens der Kartoffeln im Vormaiſchbottiche.

2) Unmittelbar nach vollendetem Einmaiſchen der Kartoffeln im Einmaiſchbottich, alſo nach Vollendung der Zuckerbildung, werden 2 Eimer, jeder zu 10 Quart, Kartoffelmaiſche der Schrotmaiſche im Hefengefäße zugeſetzt, worauf die Maſſe tüchtig durchgearbeitet und in einen Raum (in die Hefenkammer) geſtellt wird, deſſen Temperatur 17—18 Grad Reaumur hält.

3) Zwölf Stunden nach dieſem Einmaiſchen ſetzt man der Maſſe 12 Loth kohlenſaures Natron zu, arbeitet dieſelbe durch und überläßt ſie dann der Ruhe. Es entſteht jetzt eine leichte Gährung, die ſich zu

zeigen beginnt, wenn die Zeit des andertägigen Einmaiſchens herannaht, und die ſich von da in den folgenden zwölf Stunden noch verſtärkt.

4) Vier und zwanzig Stunden nach dem erſten Zuſatze von kohlenſaurem Natron, alſo 36 Stunden nach dem Einmaiſchen in dem Hefengefäße, ſetzt man aufs neue 8 Loth kohlenſaures Natron hinzu, worauf eine heftige Gährung eintritt, die man bis zum andertägigen Einmaiſchen, wo die ſo gebildete Hefe verwendet wird, andauern läßt.

5) Acht und vierzig Stunden nach Anſtellung dieſer erſten Hefe iſt dieſelbe reif. Kurz vor ihrer Verwendung werden 10 Quart Mutterhefe von der heftig gährenden Maſſe in einen Eimer abgenommen, um nach 12 Stunden der indeß bereiteten zweiten Hefe zugeſetzt zu werden.

C. Bereitung der zweiten Hefe. Vier und zwanzig Stunden nach dem Einmaiſchen in obigem erſten Hefengefäße wird in einem zweiten die doppelte Menge des obigen Quantums, alſo 7 Pfund Gerſtenmalz und 13 Pfund Roggenſchrot, in der doppelten Quantität Waſſer eingemaiſcht; die Quantität des ſpäter zugeſetzten kohlenſauren Natrons wird jedoch nicht vergrößert. Das Verfahren iſt ganz daſſelbe, findet auch in denſelben Zwiſchenräumen Statt, nur daß bei dem Zuſatz der letzten 8 Loth kohlenſauren Natrons, alſo 12 Stunden vor Anwendung der Hefe, auch die von dem erſten Hefengefäße abgenommene Mutterhefe zugegeben und tüchtig durchgearbeitet wird.

D. Bereitung der dritten, ſo wie jeder folgenden Hefe. Vier und zwanzig Stunden nachdem man die

zweite Hefe anzuſtellen angefangen hat, beginnt man mit der dritten. Die Methode der Anſtellung und des Verfahrens iſt ganz wie bei der zweiten, und ſo bei allen folgenden, ſo daß alſo im Ganzen drei Hefengefäße ununterbrochen in Anwendung ſind, und jeden Tag auf die oben angegebene Weiſe, kurz vor Beendigung des Einmaiſchens der Kartoffeln, in einem der Gefäße eingemaiſcht wird, die bereitete Hefe aber jedes Mal erſt 48 Stunden nach dem Momente ihres Anſtellens in Gebrauch kommt.

Als beſonderes Zeichen der Güte der Hefe giebt Herr Jakobs an, einen ſcharfen, ſauern Geſchmack, eine Temperatur von 20 bis 22 Gr. R. und einen ſtechenden Geruch, erzeugt durch die Entwickelung des kohlenſauren Gaſes.

E. An dem Tage, wo zum erſten Male obige Hefe in Gebrauch kommt, ſo wie an jenem Tage ihrer Anwendung, wird das Einmaiſchverfahren folgendermaßen abgeändert.

Eine halbe Stunde, bevor die Kartoffeln gahr gedämpft ſind, werden 4 Pfd. gutes Malzſchrot und 1 Pfd. Roggenſchrot in ihrem dreifachen Gewichte Waſſers von 30 bis 40 Gr. R. in einer Ecke des Maiſchbottichs eingeteigt. Die raſch gemahlenen Kartoffeln werden eingemaiſcht, indem man, um den Kartoffelbrei flüſſig zu machen, nach Bedürfniß mehr oder minder von der Schrotmaiſche aus der Ecke herüberzieht. Nach vollendetem Einmaiſchen wird die Maſſe eine Viertelſtunde anhaltend durchgerührt und muß nachher noch eine Temperatur von 48 bis 51 Gr. R. zeigen und die gehörige Flüſſigkeit haben. Man bedeckt ſie jetzt und überläßt ſie eine Stunde lang ſich

ſelbſt, indem man von Viertelſtunde zu Viertelſtunde fleißig umrührt. Die Maiſche wird nun möglichſt raſch gekühlt, auf die Gährbütte abgelaſſen, mit dem Stellwaſſer verſetzt und hierauf die reife Hefe nach abgenommener Mutterhefe, zugeſetzt. Die Temperatur bei 3 Gährbütten muß 19 bis 21 Gr. R., mit 4 Gährbütten aber nur 16 bis 18 Gr. annehmen.

§. 337.

Das Hefenverfahren von Jakobs zeigt uns, daß man ſich, auch ohne das erſte Mal Bier- oder Preßhefe anzuwenden, eine zur Fortpflanzung geſchickte Mutterhefe bereiten kann. Ich befolgte das Jakobs'ſche Verfahren eine ganze Zeit lang genau nach Vorſchrift, fand aber, daß das Verfahren des Herrn Livonius weit mehr Vortheil bringt.

Herr Jakobs nimmt bei ſeinem Gähr- und Maiſchverfahren das erſte Mal zur Anſtellung der Hefe keine Bier- oder Preßhefe; ich nahm daher auch das erſte Mal die geringer vorgeſchriebene Quantität von Gerſtenmalz und Roggenſchrot zur Hefenbereitung ganz in dem richtigen Verhältniſſe, und ſetzte ſodann von der friſchen Kartoffelmaiſche 2 Eimer, à 10 Quart, zu 10 Pfund eingemaiſchtem Hefenſchrot; es wurden nämlich $3\frac{1}{2}$ Pfund Gerſtenmalz und $6\frac{1}{2}$ Pfund rohes Roggenſchrot mit 10 Quart Waſſer von 60 Gr. R. eingemaiſcht, ſo daß die Schrotmaiſche nach vollendetem Einmaiſchen eine Temperatur von 50 Gr. R. zeigte; 12 Stunden nach dieſer Einmaiſchung ſetzte ich der Maſſe 12 Loth in warmen Waſſer aufgelöſ'tes kohlenſaures Natron zu, arbeitete dieſelbe gut durch und überließ ſie der Ruhe. — Vier und zwanzig Stunden nach dem erſten Zuſatze von kohlenſaurem Na-

tron, alſo 36 Stunden nach dem Einmaiſchen in dem Hefengefäße, ſetzte ich aufs neue 8 Loth kohlenſaures Natron zu. Nach dieſem letzten Natronzuſatze begann die Hefenſchrotmaiſche in einigen Stunden in Gährung zu treten, und zeigte nach Verlauf von 48 Stunden, wo ſie zum Anſtellen mit Maiſche benutzt werden ſollte, den beſchriebenen ſauren Geſchmack und ſtechenden Geruch. Zehn Quart von dieſer Hefe wurden zur Fortpflanzung aufbewahrt.

§. 338.

Am zweiten und den übrigen Tagen wurde nun die doppelte Quantität von Hefenſchrot in Anwendung gebracht, doch der Zuſatz des kohlenſauren Natrons ſowohl, der in denſelben Zeiträumen Statt fand, als auch der Zuſatz von 2 Eimern (à 10 Quart) friſchen Gutes nicht vermehrt. Die aufgehobenen 10 Quart Mutterhefe kamen jederzeit, gleich nach dem letzten Zuſatze von acht Loth kohlenſauren Natron, hinzu, und wurden von der zum Anſtellen reifen, kräftigen Hefe, kurz vor dem Anſtellen mit Maiſche, zur fernern Fortpflanzung wieder aufgehoben. Die Hefe von Herrn Jakobs ſchlug immer gut ein; allein eine nicht unbedeutende Quantität von Eſſigſäure, welche die Livonius'ſche Hefe nicht hatte, wurde jederzeit durch den nicht unbedeutenden Zuſatz von kohlenſaurem Natron gebildet.

§. 339.

Herr Jakobs ſchreibt ferner vor, das Hefenſchrot mit Waſſer von 60 Gr. R. einzubrühen. Dieſe Temperatur des Waſſers iſt auch eine ſehr zweckmäßige, indem das Schrot dadurch nie verbrüht werden kann. Allein man beharre nicht unter allen Verhältniſſen bei die-

ſer Temperatur, denn bei einer ſehr niedern Temperatur der Gährkammer muß man ſein Hauptaugenmerk darauf richten, daß die Hefenſchrotmaiſche nach vollendetem Einmaiſchen eine Temperatur zwiſchen 50 bis 52 Gr. R. zeige. Ohne ſich nach der Temperatur der Gährkammer zu richten, und ohne zu berückſichtigen, daß Herr Jakobs die Temperatur der Gährkammer zwiſchen 17 bis 18 Gr. R. beſtimmt, könnte es ſehr leicht vorkommen, daß man beim Einmaiſchen des Hefenſchrotes mit Waſſer von 60 Gr. eine Hefenſchrotmaiſche erhielte, die nur eine Temperatur zwiſchen 45 bis 46 Gr. R. anzeigte, wodurch jederzeit eine unkräftige Hefe erzeugt wird. Es bleibt ſtets von größter Wichtigkeit, daß die Hefenſchrotmaiſche nach dem Einmaiſchen eine Temperatur zwiſchen 50 und 52 Gr. R. zeige. Sind daher die Gefäße in der Gährkammer ſehr kalt, ſo helfe man ſich damit, daß man die Hefengefäße durch Ausbrühen mit heißem Waſſer erſt erwärme, man wird dann ſtets, um die gehörige Temperatur von 50 bis 52 Gr. R. bei Anſtellung der Hefenſchrotmaiſche zu erhalten, mit einem Waſſer von 60 Gr. R. ausreichen.

§. 340.

Im Livonius-Jakobs'ſchen Verfahren heißt es ferner:

Eine halbe Stunde, bevor die Kartoffeln gahr gedämpft ſind, werden 4 Pfund gutes Malzſchrot und 1 Pfund Roggenſchrot in ihrem dreifachen Gewichte Waſſers von 30 bis 40 Gr. R. in einer Ecke des Maiſchbottichs eingeteigt. Die raſch gemahlenen Kartoffeln werden eingemaiſcht, indem man, um den Kartoffelbrei flüſſig zu machen, nach Bedürfniß mehr oder minder

von der Schrotmaiſche aus der Ecke herüberzieht. Bei dieſer Veranſtaltung habe ich aber meiſtentheils gefunden, daß die Schrotmaiſche mit den gemahlenen Kartoffeln trotz aller Vorſicht ſchon vermiſcht war, wenn ſich noch nicht die Hälfte der gemahlenen Kartoffeln im Vormaiſchbottiche befand; was ſich aber auch wieder ſehr nach der Form des Vormaiſchbottichs richtet. Ich hielt die ſo baldige Vermiſchung des Malzes mit den Kartoffeln anfangs nicht für gut, und befolgte die neueſten Vorſchriften, das Zuſetzen des Malzes in vier Portionen; allein ſo annehmbar dieſe Verfahrungsart auch ſchien, ſo ergab es ſich doch, aus vielfältig angeſtellten Verſuchen, daß die von Jakobs und Livonius ausgeführte Einmaiſchmethode die beſſere ſei.

§. 341.

Um mich nun zu überzeugen, ob eine im richtigen Verhältniß zugeſetzte Quantität Bier- oder Preßhefe bei Befolgung des Jakobs'ſchen Hefenverfahrens eine noch beſſere und mit weniger Eſſigſäure geſchwängerte Hefe liefere, verſetzte ich das eingemaiſchte Hefenſchrot, nach Verlauf von 36 Stunden und nach Zuſatz von 8 Loth kohlenſauren Natrons, mit 3 Quart guter Bierhefe (auf 30 Scheffel Kartoffeln gerechnet) und nahm gegen früher 6 Pfund Hefenſchrot weniger, um in jeder Art ein richtiges Verhältniß zu beobachten und keinen zu großen Zuſatz von Hefe zu bewirken. Die Hefe war aber bei dieſer Verfahrungsart jedes Mal mit mehr Eſſigſäure angefüllt, und auch ſchwächer, als wenn gar keine Bierhefe zugeſetzt wurde. Kräftiger waren indeſſen die Wirkungen der Hefe, wenn bloß mit Bierhefe ohne Natronzuſatz operirt wurde. Bei weiter unten angeführtem He-

fenverfahren, wo ich mit großen Quantitäten der verſchiedenſten Salzzuſätze operirte, wird ſich's zeigen, daß dieſe Salzzuſätze mehr Schaden als Nutzen bringen; ja, im Uebermaß zugeſetzt, den beſten Verlauf der Gährung ſtören können.

§. 342.

Die Temperatur der Maiſche beim Anſtellen mit Hefe ſoll bei 3 Gährbottichen 19 bis 21 Gr. R., bei 4 Gährbottichen aber 16 bis 18 Gr. R. haben. Dieſe Temperaturgrade treffen unter faſt allen Verhältniſſen zu.

Das Verfahren des Herrn Livonius.

A. Auch hier wird das gewöhnliche Maiſchverfahren ſo lange fortgeſetzt, bis die Hefe gebildet iſt.

B. Bildung der Hefe:

1) Die Hefenbereitung hat täglich und für jede Bütte Statt. Sie beginnt jedes Mal 12 Stunden nach dem am Morgen Statt gehabten Einmaiſchen und 36 Stunden vor ihrer Verwendung, und zwar ſo, daß die des Montags am Abend angeſtellte Hefe erſt am Mittwoch, die des Dienstags angeſtellte am Donnerstag und ſo fort zur Anwendung kommt.

2) In einem Hefengefäße, das gegen $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{16}$ des Gährbütten-Inhaltes faßt, wird auf einen Scheffel Kartoffeln, zu 108 Pfund, 1 Pfund nicht zu fein geſchrotetes Gerſtenmalz in 1 Quart Waſſer zu 60 Gr. R. eingemaiſcht.

3) Das Einmaiſchgefäß wird in die Hefenkammer gebracht, welche eine Temperatur von 12 — 13 Gr. R. hat. Hier bleibt die Hefe 24 Stunden ſtehen, innerhalb welcher Zeit ſie auf 22 Gr. R. abkühlen muß.

4) Nach 24 Stunden wird bei der Temperatur von 22 Gr. R. ein Loth Preßhefe auf den Scheffel Kartoffeln oder $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Quart gute Bierhefe zugeſetzt, und die Maſſe 12 Stunden lang der Ruhe überlaſſen.
5) Nach Ablauf dieſer 12 Stunden wird von der Hefe die Mutterhefe abgenommen (gegen $\frac{1}{2}$ Quart für jeden Scheffel der angewendeten Kartoffeln), und in einem beſondern Gefäße, zugedeckt, in der Hefenkammer aufbewahrt, um des andern Tages ſtatt der Hefe ihre Anwendung zu finden.
6) Hat man die Mutterhefe abgenommen, ſo wird von der indeß vollkommen eingemaiſchten Kartoffelmaiſche 1 Quart auf den Scheffel verwendeter Kartoffeln mit einem Quart kalten Waſſers gemiſcht und ſo lange durchgearbeitet, bis die Temperatur 22 Gr. R. zeigt, worauf die Miſchung der Hefe beigegeben und untergearbeitet wird.
7) Auf dieſelbe Weiſe wird 36 Stunden vor der Verwendung mit der Bildung der zweiten, dritten und aller folgenden Hefen angefangen und verfahren, nur mit dem Unterſchiede, daß ſtatt der Bier- oder Preßhefe die Mutterhefe gegeben wird.

Als ein Zeichen der Güte giebt Herr Livonius an, daß ſich nirgends auf der ganzen Oberfläche ein Durchbrechen durch die ſtarke Decke zeigen dürfe. Ferner bemerkt derſelbe, daß in den erſten Tagen immer noch etwas Bier- oder Preßhefe zugeſetzt werden müſſe, bis die Mutterhefe die gehörige Stärke erlangt habe, ſo wie daß, wenn durch irgend eine Veranlaſſung die Hefe

unkräftig geworden iſt, das Gährungsmittel völlig neu angefertigt werden muß.

C. Anſtellung der Gährung.

Iſt die Bildung der erſten Hefe bis zu dem Punkt, wie er bei 5) angegeben wurde, vollendet, ſo wird das ſeither übliche Verfahren beim Einmaiſchen und Anſtellen der Gährung beſeitigt und dagegen wie sub E. eingemaiſcht, das Stellwaſſer gegeben und hierauf durch Zuſatz der nach 6) erhaltenen Miſchung angeſtellt.

§. 343.

Das Livonius'ſche Hefenverfahren iſt ein ſehr künſtliches, es liefert aber eine ſehr kräftige Hefe; es ſtimmt mit dem Verfahren des Herrn Gumbinner ziemlich überein, bloß daß Letzterer im Verhältniß mehr Gerſtenmalzſchrot zur Anſtellung der Hefe vorſchreibt. Es iſt dies Verfahren deshalb ein ſo ſehr künſtliches, weil man dabei die größte Pünktlichkeit, Reinlichkeit und Vorſicht zu beobachten hat; der geringſte Fehler kann eine unkräftige Hefe veranlaſſen. Es ſoll aber kein Fehler vorkommen, wenigſtens im Anfange nicht, und iſt man erſt mit einer kräftigen Mutterhefe im Gange, ſo kann ein kleines Verſehen auch ſo leicht keinen ſehr nachtheiligen Einfluß darauf ausüben. Es wird beim Einbrühen des Hefenſchrotmalzes ebenfalls darauf geſehen, daß die Hefenſchrotmaiſche 50 bis 52 Gr. R. zeige.

§. 344.

Bei der Einmaiſchung mit reinem Gerſtenmalzſchrote ohne Zuſatz von kohlenſaurem Natron bildet ſich immer nur eine geringe Quantität von Eſſigſäure, und die Hefe erhält hinreichende Kraft, um das größte Maiſchquantum in die kräftigſte Gährung zu verſetzen. Iſt das Hefen-

faß aber nur ein Mal nicht gehörig gereinigt, das Malzſchrot nur ein Mal etwas zu warm durch die Mühle gegangen, oder iſt man genöthigt, zur Wiederherſtellung der nöthigen Temperatur kaltes oder warmes Waſſer zuzuſetzen, ſo iſt die Hefe auch ſchon halb verdorben. Beobachtet man aber die nöthigen Vorſichtsmaßregeln, und iſt mit dem Malze beim Quellen, beim Wachſen oder auf der Darre kein Verſehen vorgekommen, ſo wird man mit keiner Hefe beſſer, als mit der Livonius'ſchen operiren, und damit gewiß, nach Verſchiedenheit des Mehlgehalts der Kartoffeln, die höchſte Ausbeute, über 600 Prozent, zu erzielen im Stande ſein.

§. 345.

Es wäre freilich höchſt wünſchenswerth, daß man bei einem regelmäßig günſtigen Betriebe mit mehr Sicherheit die Spiritus-Ausbeute vorher angeben könnte, und nicht ſo viele, den Betrieb leicht beeinträchtigende Nebendinge beachten müßte; denn es kommt öfters vor, daß bei gleicher Bearbeitung ein und deſſelben Materials dennoch eine ungleiche Ausbeute, zum großen Nachtheil des Beſitzers, eintritt. Es wäre aber zu vorſchnell, wenn man in einer Zeit vielfältiger Entdeckungen eine einflußreiche Verbeſſerung im Betriebe der Brennkunſt abſprechen wollte; es iſt in mancher Beziehung wohl eine Reform nöthig, und es werden die Bemühungen der hiermit beſchäftigten Männer gewiß nicht vergeblich ſein. Daß ein gutes Material und ein vorſchriftsmäßig bereitetes Malz hierbei jederzeit eine wichtige Rolle ſpielen werden, iſt wohl nicht in Abrede zu ſtellen.

§. 346.

Beim Jakobs'ſchen und Livonius'ſchen Ver-

fahren iſt ein ſorgfältiges Reinigen der Gährbottiche eine Hauptbedingung des Gelingens der Operation.

Livonius verfährt:

1) Nachdem die Maiſche aus dem Bottich genommen, wird derſelbe ſofort mit kaltem Waſſer ausgewaſchen und bleibt eine halbe Stunde lang ſtehen.

2) Nach Verlauf dieſer halben Stunde wird der Bottich mit lauwarmen Waſſer und ſcharfem Sande mittelſt ſtumpfer Beſen ſtark geſcheuert.

3) Unmittelbar nach dieſer Reinigung wird das Scheuern wiederholt, jedoch mit einer ätzenden 80 Grad heißen Lauge von friſchem Kalke und Holzaſche, worauf die Bütte $\frac{1}{4}$ Stunde ſtehen bleibt.

4) Hierauf wird der Bottich wieder mit warmen Waſſer und Sand ausgerieben, und

5) mit durch Waſſer verdünntem Vitriol (zu 3 Gr. Aräometer) gut ausgeſtrichen, und

6) hierauf raſch mit kaltem Waſſer ausgewaſchen. Entſtehen hierbei weiße Flocken, ſo iſt dies ein Zeichen, daß ſich bereits Eſſigſäure gebildet hat, und iſt dann auf das Geſchäft um ſo größere Sorgfalt zu verwenden.

7) Nach allen dieſen Vorarbeiten wird die Bütte mit Kalk überſtrichen, worauf man ſie $\frac{1}{4}$ Stunde ſtehen läßt, um ſie dann

8) tüchtig mit warmen Waſſer zu waſchen und 24 Stunden der Austrocknung der Luft zu überlaſſen.

Es geht hieraus hervor, daß man bei dieſem Verfahren in dem Gährlokale immer auf einen Tag Gährbottiche übrig haben muß; z. B. wer bei der Gährung auf 4 Bütten täglich eine Bütte abtreibt, muß 5 Büt-

ten aufgeſtellt haben, um der Bildung der Eſſigſäure, dieſes gefahrvollen Feindes, vorzubeugen; wer die Gährung auf 3 Bütten verlaufen läßt, braucht in obigem Falle 4 Bütten.

Bei Vorhandenſein eines Reſervoirs kann jedoch bei dreitägiger Gährung die vierte Bütte, ſo wie bei viertägiger Gährung die fünfte Bütte erſpart werden, denn durch Ablaſſen der ausgegohrnen Maiſche in das Reſervoir wird die Zeit, die zum Reinigen dieſer Bütte für den nächſten Gebrauch beſtimmt iſt, gewonnen.

§. 347.

Die Reinigungsmethode der Bottiche des Herrn Livonius iſt eine ſehr empfehlenswerthe und praktiſche; es iſt unverkennbar, daß derſelbe die ganz richtigen und unumſtößlichen Prinzipien auch hier ſehr wohl ergriffen hat. Mühe und Fleiß darf man freilich nicht ſcheuen, dafür lohnen dieſe ſich aber wieder durch die reichlichere Ausbeute, wenn der Verlauf der Gährung in einem säurefreien Bottiche Statt gefunden hat. Sind Bottiche Jahre lang nicht ordentlich gereinigt worden und hat ſich eine nicht unbedeutende Menge von Säure in ihnen ſammeln können, ſo iſt es durchaus nöthig, ſolche Bottiche an den drei erſten Tagen jeden einzelnen Tag ſechs Mal mit einer ätzenden 80 Gr. R. heißen Lauge von friſchem Kalke und Holzaſche zu reinigen. Es iſt hierbei aber unbedingt nöthig, daß der Kalk friſch gebrannt und die Holzaſche rein und gut iſt. Die hierbei erhaltene Lauge iſt dieſelbe, welche Siemens zur Auflöſung des in den gedämpften Kartoffeln geronnenen Eiweiß benutzte; dieſe ſogenannte kauſtiſche Lauge dringt in die kleinſten Poren des Holzes, ſucht die Eſſigſäure auf, vereinigt ſich mit

derſelben und bildet eſſigſaures Kali. Sollte Holzaſche mangeln, ſo kann man ſich zur Bereitung dieſer Lauge der gewöhnlichen Pottaſche bedienen. Man nimmt hierzu ½ Pfund Pottaſche, löſ't ſie in 1 Pfund heißen Waſſers auf, kocht dieſe Flüſſigkeit in einem kleinen eiſernen Keſſel und ſetzt während des Kochens 18 Loth durch Beſprengen mit Waſſer zu Pulver zerfallenen, friſch gebrannten Kalk zu. Während man den Kalk zuſetzt, muß man mit einem eiſernen Stabe fleißig umrühren. Hat die Lauge, unter ſtetem Rühren, ungefähr ¼ Stunde anhaltend gekocht, ſo iſt ſie fertig, wird nun durch Leinwand gegoſſen, der Rückſtand mit Waſſer gut ausgewaſchen und dann in gut verſtopften Flaſchen aufbewahrt. Ueberläßt man die ſo bereitete Lauge, ſo wie die von Herrn Livonius vorgeſchriebene, nur kurze Zeit der freien Einwirkung der Luft, ſo wird ſie für unſern Zweck, die im Bottich vorhandene Eſſigſäure aufzuſuchen und einzuſaugen, weniger brauchbar; denn dieſe kauſtiſche Kalilauge hat große Verwandtſchaft zur Kohlenſäure der Luft und vereinigt ſich ſehr bald damit.

§. 348.

Bei dem Livonius'ſchen Reinigungsverfahren heißt es: nachdem der Bottich in Nr. 3. mit einer kauſtiſchen Lauge behandelt worden, wird er in Nr. 4. mit warmen Waſſer und Sand wieder ausgerieben, in Nr. 5. mit durch Waſſer verdünntem Vitriol gut ausgeſtrichen, und in Nr. 6. raſch mit kaltem Waſſer ausgewaſchen. Entſtehen hierbei weiße Flocken, ſo iſt dies ein Zeichen, daß ſich bereits Eſſigſäure gebildet hat, und es iſt auf das Geſchäft um ſo größere Sorgfalt zu verwenden. — Dieſe hierbei öfter entſtehenden weißen Flocken ſind jedoch kein

kein Zeichen von gebildeter Eſſigſäure, wie Livonius angiebt, ſondern können eher dafür gelten, daß keine Eſſigſäure mehr vorhanden iſt; ihre Entſtehung rührt hauptſächlich daher, daß, nachdem der Bottich in Nr. 3. mit einer kauſtiſchen Lauge behandelt, die Reinigung in Nr. 4. nur oberflächlich beſorgt und nun, wie Nr. 5. beſagt, mit verdünntem Vitriol ausgeſtrichen wurde. Wird nun, wie es in Nr. 6. heißt, der Bottich mit kaltem Waſſer gut ausgewaſchen, ſo entſtehen weiße Flokken, die aber nichts Anderes als Eiſenoxydul-Hydrat ſind, das ſich jedes Mal bildet, wenn man eine Auflöſung von Vitriol mit einigen Tropfen ätzender Lauge verſetzt.

§. 349.

In Nr. 7. heißt es, der Bottich werde mit Kalk ausgeſtrichen, ¼ Stunde ſtehen gelaſſen und dann tüchtig mit warmen Waſſer ausgewaſchen. Es kommt hierbei aber öfters vor, daß ſich der Kalk ſehr ſchwer entfernen läßt und nach Austrocknung des Bottichs noch deutlich zu ſehen iſt. Man darf den Kalk, den man zum Ausſtreichen der Bottiche anwendet, nur mit wenigem aufgelöſ'ten kohlenſauren Natron verſetzen, wodurch ſich derſelbe dann weit leichter fortſchaffen läßt. Daß auf die Entfernung des Kalks ein beſonderes Augenmerk gerichtet werden muß, habe ich früher ſchon angeführt. Der Kalk geht nämlich mit dem Zucker eine ſehr leicht lösliche Verbindung ein, wodurch der Zucker der Alkoholbildung theilweiſe entzogen wird.

§. 350.

Das Austrocknen der Gährbottiche an der freien Luft, wenn alle dieſe Reinigungs-Operationen vorangegangen ſind, iſt ſehr zu empfehlen, allein der Lokalität

wegen oft nicht ausführbar. Es iſt daher gut, mittelſt einer Pfanne mit glühenden Kohlen, die man $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde lang im Gährbottiche ſtehen läßt, die Austrocknung zu unternehmen; die Füße der Kohlenpfanne müſſen aber auf ein Blech geſtellt werden, damit der Bottich durchaus keine Brandflecke erhalte.

§. 351.

Ein Ausbrennen der Bottiche mit Stroh iſt aus dem Grunde verwerflich, weil es nie mit der nöthigen Vorſicht geſchieht. Der Bottich muß nämlich, bevor alles Stroh bis auf den Boden verbrannt iſt, gut zugedeckt werden, wodurch das Feuer im Fortbrennen unterdrückt wird, und die unterſte Strohlage noch als Decke gegen das darüber befindliche Feuer dient. Dieſe kleine Vorſichtsmaßregel wird aber immer unbeachtet gelaſſen.

§. 352.

Das Ausſchwefeln der Gährbottiche geſchieht, indem man ein Stückchen Schwefel auf die im Bottich befindliche Kohlenpfanne legt und durch die glühenden Kohlen zum Brennen bringt. Die hierdurch gebildete ſchweflige Säure verdrängt, unter der dabei Statt findenden Wärme, die in den Poren befindliche Eſſigſäure, wird aber theilweiſe ſelbſt in den Poren des Holzes verbleiben, weshalb eine nachträgliche Reinigung mit heißem Waſſer vorzunehmen iſt, denn $\frac{1}{1000}$ ſchweflige Säure übt ſchon eine zerſtörende Eigenſchaft auf das Ferment aus.

Einmaiſch-Methode der Kartoffeln nach Gumbinner.

§. 353.

Sobald man das Gahrſein der Kartoffeln erkannt hat, bringt man, ohne Rückſicht der Menge des Maiſch-

guteſ, eine Quantität von etwa 48 Berliner Quart kalten Waſſers auf den Vormaiſcher; ſelten wird daſſelbe vorher erwärmt. Dieſes Waſſer hat keinen andern Zweck, als die erſten durch die Mühle hindurch gebrachten Kartoffeln flüſſig zu erhalten, ſo weit dies für ein leichteres Durchmaiſchen bequem gefunden wird, ehe die Flüſſigkeit der Maiſche ſelbſt hierzu durch Einwirkung des Malzſchrotes fähig gemacht worden iſt, gleichviel ob dieſes Waſſer kalt oder warm hinzugebracht werden ſoll. Die Kartoffeln ſollen in ſolcher Geſchwindigkeit gequetſcht und in den Maiſchbottich gebracht werden, daß die Maſſe, ſelbſt bei Zuſatz von kaltem Waſſer, die zu einer guten Extraktion erforderliche Temperatur behaupte. — Sobald der unter den Mühlwalzen befindliche hölzerne Kaſten mit zerquetſchten Kartoffeln zum Theil gefüllt iſt, wird derſelbe ſogleich nach dem Vormaiſcher gebracht, wo die Maſſe ausgeſchüttet und, mit jenem Waſſer vermiſcht, mit Hülfe von vier Maiſchhölzern ununterbrochen lebhaft durch einander gerührt und gemengt wird.

Es iſt zwar nicht zu leugnen, daß dieſe erſte Quantität Kartoffeln durch die Vermiſchung mit dem kalten Waſſer eine vielleicht zu ſtarke und daher nicht vortheilhafte Abkühlung erleiden könne; wenn man jedoch erwägt, daß dieſer Nachtheil ſich nur auf die erſte und höchſtens noch auf die zweite Ladung aus dem Kaſten erſtrecken kann, die bereits hinreichen muß, die Maſſe in gehörige Wärme zu ſetzen, ſo wird man zugeſtehen müſſen, daß hieraus ein weſentlicher Verluſt nicht wohl erwachſen könne. — Um auch dieſem Einwurf zu entgehen, hatte Gumbinner längere Zeit hindurch ein trocknes Maiſchen verſucht, wobei die gequetſchte Maſſe ohne allen

Waſſerzuſatz im Vormaiſcher verarbeitet worden war. Dies erforderte natürlich einen vermehrten Kraftaufwand bei der Arbeit, und als ſich nun aus den wiederholten Verſuchen ergab, daß der Branntwein-Gewinn ſich durchaus nicht höher ſtellte, kehrte er wieder zu der Anwendung des Vorwaſſers, als der Kraft erſparenden Methode, zurück.

Das Zermalmen der Kartoffeln gehet nun unausgeſetzt vor ſich, und die gemahlene Maſſe wird in dem ausgewechſelten Kaſten ſtets ſogleich in den Vormaiſcher befördert und dort weiter durchgerührt. Sobald die Maſſe dick zu werden beginnt und das Arbeiten und Rühren mit den Maiſchhölzern erſchwert, hat ſie auch gleichzeitig eine Temperatur von 40 bis 45 Grad R. erreicht. Es iſt nun angemeſſen, ſofort den vierten Theil des zum Zuſatz beſtimmten Malzſchrotes hinein zu ſchütten, zu welchem Ende daſſelbe ſchon, in Säcken gleichmäßig vertheilt, bereit ſtehen muß.

Um nun alle Arbeitskräfte auf die beſte Vermiſchung des Schrotes mit den Kartoffeln verwenden zu können, wird die Thür des Kochgefäßes verſchloſſen, deſſen Inhalt alſo durch den hineinſtrömenden Dampf erwärmt bleibt. Sämmtliche vorhandene Arbeiter, die an der Mühle beſchäftigten nicht ausgenommen, begeben ſich ſogleich an den Vormaiſcher, ergreifen die in hinlänglicher Anzahl bereit ſtehenden Maiſchhölzer und rühren mit vereinter und angeſtrengter Kraft Schrot und Kartoffeln durch einander. Dieſes Geſchäft kann in 2 bis 3 Minuten dergeſtalt vollendet ſein, daß nun die mahlenden Arbeiter ſich wieder an die Kartoffelmühle begeben können. Es wird nun, unter fortwährendem Durcharbeiten,

auf's neue das Malzgut hineingeſchüttet, bis man wahrnimmt, daß die Temperatur von 48 bis 50 Gr. R. in der Maiſche erreicht iſt, worauf wiederum ein gleicher Theil Malzſchrot, wie vorhin, unter Beobachtung deſſelben Verfahrens, hineingeſchüttet und eingerührt wird. Eben ſo verfährt man mit dem dritten und vierten Theile des Schrotes, und zwar immer ſobald man bemerkt, daß die Maiſche wieder 48—50 Gr. R. erreicht hat.

Es ergiebt ſich nun von ſelbſt der Vortheil, das erforderliche Malzſchrot vor dem Kartoffelmahlen nicht erſt einzurühren, ſondern daſſelbe vielmehr zur Abkühlung der gedämpften Kartoffelmaſſe zu benutzen. Dadurch erreicht man es, die Kartoffelmaſſe in der Mühle ſehr ſchnell bearbeiten zu können, wobei ſie eine höhere Temperatur erhält. Wäre nun das Schrot gebrüht, ſo würde jetzt die Temperatur zu hoch ſein und durch kaltes Waſſer herabgeſtellt werden müſſen, wodurch theils vermehrte Arbeit, theils unnöthige Verdünnung der Maiſche, theils eine nachtheilige Unterbrechung in dem gleichen Fortſchritte der Extraktion veranlaßt werden müßte. Dagegen ſichert der durch ſteten Zuſatz des abkühlenden Schrots unterhaltene gleichmäßige Wärmegrad, welcher 48—50 Grad R. nicht überſteigt, den beſten Ertrag aus einer ſolchen Maiſche.

Im Winter iſt es, bei dem erforderlichen Kaltſtehen des Schrots, nicht ſelten, daß die Temperatur durch den Zuſatz um 3, 4 bis 5 Gr. R. herabgedrückt wird; um ſo eifriger und ſchleuniger kann man nun mit Mahlen und Zuſetzen der Kartoffeln verfahren, ohne eine nachtheilige Erhitzung und Verbrühung des Maiſchguts daraus befürchten zu müſſen. Es iſt darauf zu ſehen, daß die

Temperatur der Maiſche niemals 50 Gr. R. überſteige. Sollte deſſen ungeachtet eine Wärmeerhöhung eintreten, ſo iſt es beſſer, ſtatt durch Zugießen von kaltem Waſſer die Maiſche zu verdünnen, das Kochgefäß auf einige Zeit zu ſchließen und das Mahlen einzuſtellen, die im Vormaiſchraum befindlichen Fenſter zu öffnen und die Maiſche mit ſämmtlichen vereinigten Arbeitskräften durch einander zu rühren, bis jene niedere Temperatur von 50 Gr. wieder erreicht iſt.

Nachdem nun die Kartoffeln gequetſcht und in den Vormaiſcher gebracht ſind, läßt man, mit Anſtellung ſämmtlicher Arbeiter, das Durchrühren mit den Maiſchhölzern noch 5 Minuten lang tüchtig wiederholen, ſo daß die ganze Maſſe die Form eines dickflüſſigen, ſchleimigen Breies erhält, durchaus frei von allen Klumpen und Klößen iſt, und eine Temperatur von 49 Gr. R. hat.

In dieſem Zuſtande iſt die Maiſche fertig und zur fernern Extraktion geſchickt. Der Augenblick, wo dies eintritt, iſt genau anzumerken, weil alle fernern Operationen, der Zeit nach, von dieſem Punkte aus berechnet werden. Der Vormaiſcher wird nun mit einem gut ſchließenden Deckel bedeckt und die Maiſche eine halbe Stunde lang unberührt ſtehen gelaſſen. Wie darauf gleichzeitig die zur Maiſche erforderliche Hefe anzuſtellen ſei, wird ſpäter gelehrt werden.

Nach Verlauf einer halben Stunde wird der Vormaiſcher abgedeckt, die darin befindliche, nun ſchon dünnflüſſige und ſüß gewordene Maiſche 2 — 3 Minuten lang mit 4 Maiſchhölzern lebhaft durchgerührt, und hierbei nochmals wegen etwa zurückgebliebener Klöße unter-

ſucht, die ſorgfältig zerdrückt werden. Hierbei muß man jede ſtarke Abkühlung vermeiden, alſo Thüren und Fenſter des Maiſchraums verſchließen, wenn das Wetter nicht warm iſt.

Die Temperatur der Maiſche wird nach Beendigung dieſer Arbeit 46 Grad betragen. Zur Beendigung des Zuckerbildungs-Prozeſſes läßt man ſie nun im Vormaiſcher eine Stunde lang offen ſtehen. In der Mitte dieſer Zeit wird ſie nochmals, jedoch nur mit einem Maiſchholze, langſam und ruhig aufgerührt, was allein den Zweck hat, ohne merkbare Abkühlung nur die untern mit den oberen Schichten zu mengen.

Die Maiſche hat hier noch $1\frac{1}{2}$ Stunden Zeit zur Zuckerbildung. Iſt das Maiſchen nach Vorſchrift ordentlich und ohne Verſäumniß oder Unfall vor ſich gegangen, ſo reicht dieſer Zeitraum vollkommen aus, und ſchon nach Verlauf der erſten halben Stunde bewährt die gute Maiſche ſich durch ihre Süßigkeit und Dünnflüſſigkeit, indem ſtatt der aufgequollenen Stärke nun eine Zuckerauflöſung beſteht.

Eine Verlängerung dieſes Zeitraums hat, mehrfältig angeſtellten Verſuchen zufolge, immer nur Nachtheile mit ſich geführt, um ſo mehr, da die Maiſche nun doch, ehe ſie abgeſtellt werden kann, noch einige Zeit zur Abkühlung bedarf. Daher beeile man ſich, die Flüſſigkeit jetzt aus dem Vormaiſcher auf das Kühlſchiff zu bringen.

Zum Abkühlen der Maiſche ſtellt Gumbinner das Kühlſchiff jeder andern Kühlvorrichtung voran; es ſoll bei 6 Zoll Höhe die Größe haben, daß das Maiſchgut, ſämmtlich darauf gebracht, nur 3 Zoll hoch ſtehet und

durch hinlänglich vorhandene Zuglöcher ſchnell bis zu dem Grade abkühlt, wo das Stellwaſſer zugemiſcht wird. Dieſe Zumiſchung geſchieht auf dem Kühlſchiff vermittelſt der Maiſchharke, damit Waſſer und Maiſche recht innig vermiſcht werden.

Gumbinner hält nicht für rathſam, auf ein Mal mehr als 45 bis 48 Scheffel Kartoffeln einzumaiſchen. Wo in Brennereien der Verbrauch täglich mehr beträgt, geſchieht das Dämpfen und Maiſchen der Kartoffeln in mehreren Abtheilungen.

Die Temperatur der gährenden Maſſe hält er bei einer viertägigen Bemaiſchung zu 15 bis 16 Gr. R. als die geeignetſte.

Zu einem Scheffel Kartoffeln, einſchließlich des Malzes, ſeien 53 bis 60 Quart Gährraum erforderlich.

Hefenbereitung nach Gumbinner.

§. 354.

Ungefähr 36 bis 40 Stunden vor dem Einmaiſchen der Kartoffeln werden auf jeden Wispel derſelben 34 bis 40 Pfund gutes Gerſtenmalz mit eben ſo viel Quart Waſſer von 58 Gr. R. eingemaiſcht. Wo die Gährung wegen der Härte des Waſſers langſamer vor ſich gehet, hat man 48 bis 64 Pfund Malz nöthig, die dann mit 58 bis 77 Quart Waſſer zu 58 Gr. R. eingemaiſcht werden. — Das eingebrühte Schrot wird ſtark durchgerührt, ſo daß keine Klöße darin zurückbleiben, wobei man noch darauf zu achten hat, daß durch dieſes Verfahren keine bedeutende Abkühlung herbeigeführt werde und die Temperatur nach Beendigung dieſer Operation ſich noch auf 50 bis 51 Gr. R. erhalten

habe. Hierauf läßt man dieſe Würze unberührt und unbedeckt bis zum folgenden Tage ſtehen, arbeitet ſie dann mit dem Maiſchholze gut durch, namentlich um alle Ungleichheiten der Temperatur in der Maſſe auszugleichen, ſo daß ſie in allen ihren Theilen ungefähr 16 bis 18 Gr. R. beſitzt.

Es iſt immer Sorge zu tragen, daß das Gut in dem Zeitraume von 24 bis 26 Stunden dieſe Temperatur erlange, entweder, indem man es an einem Orte von entſprechender Temperatur ruhig ſtehen läßt, oder auch, indem man die Abkühlung nöthigenfalls durch Umrühren mit Maiſchhölzern beſchleunigt. Dagegen würde es unvortheilhaft ſein, dieſen niederen Wärmegrad durch Zugießen von kaltem Waſſer hervorzubringen, und man darf ſich dieſes Aushülfsmittels höchſtens bei ganz warmen Tagen bedienen, wenn gar keine Möglichkeit da iſt, die Abkühlung auf andere Weiſe in der entſprechenden Zeit zu bewirken. Beſſer noch aber bedient man ſich zu dieſem Zwecke eines großen Kühlſchiffs, worauf die Maiſche, dünn ausgebreitet, ſicher zur Abkühlung gebracht wird.

Die Nachtheile der Verdünnung mit Waſſer machen ſich ſpäter bei der Gährung ſehr geltend. Sie betreffen aber ebenfalls den Zuſatz von warmen Waſſer, der daher um ſo mehr zu vermeiden iſt, als es in der Macht des Brennerei-Vorſtehers liegt, eine ſtärkere Abkühlung immer zu verhindern. Wäre dies jedoch einmal durch Zufall verſäumt worden, ſo darf man ſich doch keines wärmeren Waſſers als zu 40 Gr. R. bedienen, um die Wärme von 16 bis 18 Gr. R. wieder herzuſtellen.

Bei kalter Witterung oder bei hartem Waſſer kann die Maiſche ſelbſt 20 Gr. R. haben.

Nach Ablauf jener Abkühlungsfriſt von 24 bis 26 Stunden wird die Würze einen angenehmen, weinſäuerlichen Geſchmack zeigen, welcher andeutet, daß ſie zur Gährung vollkommen bereit ſei und nur eines geringen Zuſatzes von Hefe bedürfe, um in dieſelbe überzugehen. Durch die richtige Beobachtung dieſes Zeitpunkts und der genannten Erſcheinung wird es möglich, aus der Maiſche den größtmöglichſten Ertrag an Gährungsmittel zu gewinnen, wobei der Gährſtoff ſich jedoch nicht etwa, wie bei der Bierwürze, in Ober- und Unterhefe abſcheidet, ſondern in der ganzen Flüſſigkeit gleichmäßig vertheilt werden ſoll.

Es werden alſo dieſer Würze, im Verhältniß zu der oben angegebenen Quantität, 12 bis 16 Loth gute, friſche Preßhefe oder eine entſprechende Quantität guter Bierhefe zugefügt, wohl damit durchgerührt und der Gährung überlaſſen. Man würde hiernach auf 45 Scheffel Kartoffeln Brennguts 6 bis 8 Quart friſche Bierhefe zu nehmen haben. Nach Verlauf von 1 bis 2 Stunden ſteigen bereits die Spelzen und andern Theile des Schrots in der Maſſe in die Höhe und erhalten ſich nach und nach immer mehr an der Oberfläche, welche ſich endlich in eine dichte Decke verwandelt, die 12 Stunden nach dem Einhefen 4 bis 6 Zoll dick iſt. Je dicker dieſe obere Decke wurde, um ſo kräftiger iſt ſpäter die Wirkung der Maſſe. — Wird dagegen eine ſolche Decke nicht ruhig und gleichmäßig gebildet, zeigt ſich vielmehr die Gährung heftig, treibend und wild, ſo kann man annehmen, daß entweder beim Abſtellen mit der Hefe die

erforderliche Temperatur nicht vorſchriftsmäßig eingehalten worden, oder eine zu reichliche Quantität von Hefen zugeſetzt iſt, oder daß ſonſt Fehler und Nachläſſigkeiten vorgefallen ſind. Die übertriebene Gährung hört dann plötzlich auf, und die Maſſe befindet ſich dann ſchon in einem Zuſtande der Entkräftung, wenn ſie eigentlich erſt wirkſam werden ſollte.

Bei einer guten und gleichmäßigen Gährung darf die Deckenbildung nicht ein Mal durch das Aufſteigen eines weißen Schaums unterbrochen werden, wenn ſie ganz tadellos und mit dem beſten Erfolge vor ſich gehen ſoll. Der zu frühen Gährungserſcheinung kann man freilich nur durch Abkühlung mittelſt kalten Waſſers entgegenarbeiten, und muß dies dann ſo lange wiederholt werden, als ſich wieder Zeichen einer zu heftigen Bewegung in der Maſſe einfinden. Nachdem nun das Ganze 12 bis 18 Stunden gegohren hat, iſt es zum Anſtellen der Maiſche fertig und ſoll ſogleich benutzt werden. Es iſt daher erforderlich, daß man ſich mit der Zeit ſo eingerichtet habe, daß dieſe Perioden richtig zuſammentreffen.

Das Einbrühen des Hefenmalzſchrotes muß daher 36 bis 42 Stunden vor der Zeit ſeinen Anfang nehmen, wo man das Gährungsmittel zu benutzen gedenkt.

Die Reihenfolge der Operationen und der Wechſel der Gefäße ſind alſo folgende.

Erſter Tag nachmittags zwiſchen 5 und 7 Uhr wird das Malz vorſchriftsmäßig in dem Hefengefäße Nr. 1. mit Waſſer von 58 Gr. R. eingebrüht und bleibt in dieſem Zuſtande unzugedeckt und ohne einen Zuſatz bis zum andern Tage zwiſchen 6 und 8 Uhr nachmittags ſtehen, bis es die Temperatur von 16 bis 18 und unter

Umſtänden 20 Gr. R. erreicht hat, worauf ſofort jener Hefenzuſatz gemacht wird.

An dieſem zweiten Tage wird das Hefengefäß Nr. 2., Nachmittags zwiſchen 5 und 7 Uhr, mit Malzſchrot eingebrüht.

Dritter Tag. Die Hefe Nr. 1. iſt am Morgen oder Vormittag reif zum Anſtellen, und es wird durch Benutzung derſelben, wie weiter unten gezeigt iſt, das Hefengefäß Nr. 1. leer.

Von der fertigen Hefe wird ein Theil, im Betrage von etwa 12 Quart auf 24 Scheffel, zum Anſtellen der Würze in Nr. 2. benutzt und hierzu in einem beſondern kleinen Gefäße bis auf den Nachmittag zurückgeſetzt, um die Stelle der Bier- oder Preßhefe zur rechten Zeit zu vertreten. Dieſes Rückſtands-Gährungsmittel würde die Maſſe des zur Maiſche nöthigen Gährſtoffs vermindern; man muß daher gleich beim erſten Einmaiſchen des Hefenſchrots etwa 10 Pfund Malz mehr einbrühen, als eigentlich für den Wiſpel Kartoffeln nöthig iſt.

Auch zu mehrmaligem täglichen Einmaiſchen bedarf man nicht mehr als der angegebenen Gefäße. Will man z. B. die erforderliche Hefe bereiten, um zwei Mal täglich, jedes Mal 45 Scheffel Kartoffeln einmaiſchen zu können, ſo hat man zwei Tage vor dem Beginn der Operationen, zur angegebenen Abendzeit, 180 bis 240 Pfund Gerſtenmalzſchrot mit 216 bis 288 Quart 58 Gr. R. warmen Waſſers regelrecht einzumaiſchen, und nach Verlauf von 21 bis 26 Stunden mit Preß- oder Bierhefe anzuſtellen, ſtatt deren man ſpäterhin immer Mutterhefe benutzt. Man ſieht wohl ein, daß dieſes Verfahren eben ſo einfach und leicht zu beobachten, als

koſtenlos iſt, und, bei gleicher Güte des Malzes, ſtets dieſelbe Fermentation bewirkt, wenn man die wenigen zu beobachtenden Vorſichtsmaßregeln befolgt. Sollte die Fermentation nicht nach Wunſch fortgehen, ſo wird eine genaue Erprobung der zweckmäßigen Quantität des benutzten Malzes dieſen Uebelſtand leicht abändern können, und es wird ſich bald ein richtiger Maßſtab ergeben. — Es hat ſich mehrfach ereignet, daß das eingebrühte Malzſchrot, wenn es 14 bis 16 Stunden nach dem Einmaiſchen eine Temperatur von 35 bis 40 Gr. R. erreicht hatte, von ſelbſt und ohne Hefenzuſatz in eine förmliche Gährung gerieth, wobei die ſchweren Schrottheile emporgehoben wurden und eine feſte Decke ſich bildete. Vergeblich ſuchte man dieſer Erſcheinung durch ſtarkes Umrühren der Flüſſigkeit zu wehren; es ergab ſich immer durch Geruch und Geſchmack ein Uebergang der Flüſſigkeit in die ſaure oder Eſſiggährung, obgleich die Bildung freier Eſſigſäure noch nicht entſchieden zu ſein ſcheint.

Ließ man dieſen Zuſtand ungeſtört fort beſtehen, ſo trat am Ende wirklich Eſſigbildung deutlich hervor.

Wir ſchließen hieraus, daß irgend eine Urſache, die zur Bildung eines kleinen Antheils von Säure gewirkt hatte, dem Kleber des Malzes die Neigung zur Eſſiggährung mittheile. Dieſe Urſache wird aber in der Regel keine andere ſein, als die ungleichmäßige und zu ſchwache Abkühlung, welche den Gährungsprozeß beſchleunigt und verſtärkt, ſo daß die Periode nur vorübergehend eintritt, um bald die Eſſiggährung folgen zu laſſen. Sobald man eine ſolche Maiſche abkühlt, hört auch die Säurebildung auf. Verluſt an Gährſtoff iſt aber gar nicht zu vermeiden, ſobald jener Umſtand einmal einge-

treten war. Es wird demnach die möglichſte Aufmerkſamkeit auf eine gleichmäßige und ſtete Abkühlung zu empfehlen ſein, indem hierin, unter Beobachtung der vollkommenſten Reinlichkeit, das ſicherſte Mittel liegt, Nachtheilen dieſer Art zu begegnen. Um zu wiſſen, wie die Abkühlung regelmäßig erfolgen müſſe, dient nachſtehende kleine Tabelle, deren Angaben man mit der Beſchaffenheit der Würze, in den entſprechenden Zeiträumen, zu vergleichen hat.

Die mit 58 Gr. R. Waſſer eingebrühte Maiſche ſoll zeigen nach Verlauf von:

3	Stunden	eine Temperatur	von	45° R.
6	»	» »	»	40 »
9	»	» »	»	35 »
12	»	» »	»	31 »
15	»	» »	»	27 »
18	»	» »	»	23 »
21	»	» »	»	20 »
24 bis 26 St.		»		18 bis 16 »

Dieſe Angaben ſind Normalzahlen; kleinere Abweichungen davon dürfen wohl ohne Nachtheil eintreten. Die Hauptſache bleibt immer die Auswahl des paſſenden kühlen Ortes, wo die Wärme-Entziehung gleichmäßig und ſo vor ſich gehet, daß am Schluß der Zeit die zuletzt angegebenen Temperaturgrade erreicht ſind.

Die Beſchaffenheit des Malzes ſelbſt iſt oft Urſache einer ſchlechten und unzeitigen Gährung, ſo wie des Sauerwerdens. Ein ſchlechtes Malz oder auch ein ſolches, welches beim Schroten zu ſchnell durch die Steine gegangen iſt, ſich dadurch erhitzt und eine Neigung zum Sauerwerden erlangt hat, oder aber ein ſolches Malz-

ſchrot, das vor dem Gebrauch zu lange in den Säcken geſtanden hat, bedingt dergleichen Erſcheinungen. Eben daſſelbe gilt von vernachläſſigter Reinigung der Hefengefäße, wenn ſich Säure im Holze feſtgeſetzt hat. Das Abkalken oder Schwefeln der Gefäße iſt das beſte Mittel, dieſelbe zu zerſtören.

Diejenige Säuerung, welche bei einer guten Gährungsmaſſe ſich vor dem Zuſatze von Hefen in der Maiſche zeigt und zeigen muß, iſt wohl zu unterſcheiden von jener nachtheiligen Eſſigbildung. Jene erſtere Säuerung ertheilt der Maſſe nur einen weinartigen Geruch und Geſchmack, und beruht auf einem Antheil Weinſäure, der ſich in der guten eingebrühten Maiſche bildet. Auch erkennt man die vorhandene Eſſigſäuerung ſogleich nach dem Hefenzuſatze an der eintretenden gewaltſamen Gährung mit trüben, weißblauen, heftig brauſend aufſteigenden Blaſen, die zuweilen die Größe eines Kinderkopfes erreichen und, indem ſie mit großem Geräuſch an der Oberfläche zerplatzen, jede Deckenbildung unmöglich machen. Zuweilen erhöhet ſich bei dieſer wilden und raſch beendigten Gährung die Temperatur der Miſchung um 6 bis 8 Gr. R., was jedoch keineswegs immer der Fall iſt.

Eine Hefe von ſo ſchlechter Beſchaffenheit ſollte eigentlich zum Maiſchen gar nicht angewendet werden, und Bierhefe nur ſo lange in Gebrauch kommen, bis eine neue gute Hefe ihre Stelle erſetzt.

Sobald die Kunſthefe den richtigen Grad der Reife erlangt hat, wird ſie, unmittelbar nach Beendigung des Kartoffel- oder Getreidemaiſchens, vorgeſtellt, d. h. es wird die für die beſtimmte Menge Maiſchgut erforderliche Hefe mit friſcher Maiſche und kaltem Waſſer vermiſcht

und aufs neue in Gährung verſetzt. Dies Verfahren geſchieht in der Abſicht, die Hefe für die Einwirkung auf die ganze Maſſe geſchickter zu machen und zugleich ihre Kraft zu erproben. Man bedient ſich hierzu des Hefengefäßes Nr. 3., welches doppelt ſo groß iſt als das Hefengefäß Nr. 1. oder 2. In dieſes Gefäß wird nach beendigter Maiſchung des Brennguts aus dem Vormaiſcher eine Quantität Maiſche gebracht — gewiß doch erſt nach erfolgter Zuckerbildung? — welche man zu 2 bis 3 Quart auf jeden Scheffel eingemaiſchter Kartoffeln zu berechnen hat. Hierzu wird die gleiche Quantität kaltes Waſſer und endlich die zum Behufe dieſes Einmaiſchens vor 36 bis 40 Stunden zuerſt angeſtellte Kunſthefe gegeben, von welcher man zuvor denjenigen Theil hinweggenommen hat, welcher als Mutterhefe zur Fortpflanzung der Gährung im Hefengefäße dienen ſoll. Dieſe Hefe wird am beſten in einem kleinen eimerartigen Gefäße aufbewahrt. — Die ganze Maſſe wird nun mit dem Maiſchholze ſtark durchgerührt und nach Befinden mit Zuguß friſcher Maiſche oder kaltem Waſſer auf die Temperatur von 21 bis 25 Gr. R. gebracht, eine Wärme, die in der ganzen Maſſe gleichförmig vertheilt ſein ſoll. Dieſe Hefe läßt ſich auch bei Getreidebrennereien anwenden; man hat die benöthigte Quantität dann im Verhältniß zu den Kartoffeln, wie oben angegeben, auf das Getreide feſtzuſtellen.

Iſt die Maiſche auf dem Kühlſchiffe ſtellrecht abgekühlt, ſo wird dort erſt das Stellwaſſer zugeſetzt und untergerührt; hierauf ſetzt man ſogleich das Gährungsmittel zu, rührt es ebenfalls unter und läßt dann die Maiſche in die Gährbütte ab, wo ein abermaliges Durch-

Durchrühren derſelben geſchehen muß. Die Gährbütten bleiben offen, und der Gährungsraum iſt in einer Temperatur von 8 bis 10 Gr. R. zu halten. Die Maiſche ſelbſt ſoll 16 bis 18 Gr. R. Temperatur, nach dem Abſtellen bei viertägiger Maiſche, bei dreitägiger Maiſche aber 20 Gr. R. beſitzen.

Auf gut bereitetes Malz, nicht zu friſch verbraucht und auf der Luftmalz-Darre getrocknet, hält Gumbinner ſehr viel; eben ſo ſchreibt er ein ſehr langſames Malzen vor, das ſo lange fortgeſetzt wird, bis die Keime zuſammenkräuſeln, — nur Gerſtenmalz hält er für geeignet. — Sorgfältige Reinigung des Gährlokals und der Gefäße iſt eine Hauptbedingung des gleichförmigen Ertrages. Die Gefäße werden gekalkt und geſchwefelt.

§. 355.

Das Gumbinnerſche Maiſch- und Hefen-Verfahren iſt ein ſehr empfehlenswerthes und in der Praxis ſehr wohl ausführbar. Dies Hefen-Verfahren hat mit dem Livonius'ſchen ſo viel Aehnlichkeit, daß es fraglich bleibt, wem die Ehre gebührt, das für dieſen Augenblick bewährteſte Verfahren zuerſt erkannt und angewendet zu haben. Herr Livonius nimmt pro Scheffel Kartoffeln 1 Pfd. Gerſtenmalzſchrot zur Hefe; Herr Gumbinner halb bis über noch ein Mal ſo viel. Ich habe immer eine recht gute Hefe erhalten, wenn ich pro Scheffel Kartoffeln 1 Pfd. Malzſchrot genommen habe. Die Deckenbildung findet bei Livonius ſowohl als bei Gumbinner Statt, und, im Verhältniß der angewendeten Menge Malzſchrotes, mehr oder weniger; doch iſt die ſtarke Deckenbildung nicht immer ein ganz ſicheres Zeichen für eine kräftige Hefe, denn ſolche, einmal gebildet,

wird durch das Vorſchreiten der Eſſigbildung wenig zerſtört. Iſt die zum Anſtellen fertige Hefe übrigens von einem ſcharf ſtechenden Geruche begleitet, ſo kann man eher des beſten Erfolges gewiß ſein. Gumbinner ſtellt ſeine Hefe zu derſelben Zeit, 12 Stunden nach dem Einmaiſchen oder 36 Stunden vor dem Anſtellen mit Maiſche, eben ſo wie Herr Livonius, an. Gumbinner verſetzt die Hefenſchrot-Maiſche 12 Stunden vor dem Anſtellen mit Bierhefe, Preß- oder Mutterhefe, deren Quantitätzuſatz im Verhältniß des angewendeten Malzes mit dem von Herrn Livonius auch ziemlich übereinſtimmt; Mutterhefe hebt er ebenfalls pro Scheffel ½ Quart ab. Herr Livonius ſetzt die Mutterhefe bei 22 Gr. R. zu dem vor 24 Stunden eingemaiſchten Hefenſchrot, um ſie nach 12 Stunden mit der Maiſche anzuſtellen; ſeine Gährkammer hat eine Temperatur von 12 bis 13 Gr. R. Gumbinner verſetzt das vor 24 Stunden eingemaiſchte Hefenſchrot ebenfalls um dieſe Zeit mit Hefe, um ſie nach 12 Stunden mit Maiſche anzuſtellen; die Temperatur des eingemaiſchten Hefenſchrotes ſoll 16 bis 18, unter Umſtänden auch 20 Gr. R. haben, und die ſeiner Gährkammer hat zwiſchen 8 bis 10 Gr. R. Betrachten wir das größere Hefenquantum von Gumbinner, im Verhältniß zu dem von Livonius, ſo trifft dieſe Temperatur auch überein; denn in einem größeren Maiſchquantum hält ſich die Wärme länger als in einem geringern. Es iſt daher auch aus dieſem Grunde kein Unterſchied in der Gumbinnerſchen Methode zu ſuchen, wenn er bei einem größern Quantum von Hefenſchrot 40 bis 42 Stunden vor dem Anſtellen mit Maiſche ſeine Hefe anſtellt. Livonius ſetzt der zum Anſtellen

fertigen Hefe, nachdem die Mutterhefe abgenommen, ein Quart vollkommen eingemaiſchter Kartoffelmaiſche zu, indem er dieſer Kartoffelmaiſche durch Zuſatz von kaltem Waſſer die Temperatur von 22 Gr. R. ertheilt. Herr Gumbinner nimmt pro Scheffel Kartoffeln 2 bis 3 Quart friſche Kartoffelmaiſche, und bringt ſie durch Zuſatz von kaltem Waſſer auf eine Temperatur, daß die vorgeſtellte Kunſthefe, nachdem die Mutterhefe abgenommen, eine Temperatur zwiſchen 21 bis 25 Gr. R. anzeigt. Hier alſo wieder die größte Aehnlichkeit mit dem Livonius'ſchen Verfahren; 1 Grad unter 22 Gr. R. und 3 Grad darüber kann doch keinen weſentlichen Einfluß ausüben. Das Vorſtellen dient ja nur dazu, um die Kraft der Kunſthefe zu erproben und durch das frühere Vermiſchen mit Kartoffelmaiſche ihrem eigentlichen Zwecke näher zu führen. Herr Gumbinner nimmt, vorzüglich der Härte des Waſſers wegen, eine ſo bedeutende Menge Malzſchrot zum Hefenanſatze, — Waſſer von 58 Gr. R. iſt aber in der Regel ſchon durch den Verluſt von Kohlenſäure mehr oder weniger in ein weiches Waſſer umgewandelt worden; nur in wenigen Fällen erhielt ich eine beſſere Hefe, wenn ich das Verhältniß (auf den Scheffel Kartoffeln 1 Pfd. Gerſtenmalzſchrot) vermehrte. Operirt man mit einem harten Waſſer, was vorzüglich das Stellwaſſer betrifft, ſo kann man beim Einmaiſchungsprozeſſe eben ſo gut das Malzquantum erhöhen, und es iſt dann nicht in Abrede zu ſtellen, daß ein vermehrter Malzzuſatz die Spiritus-Ausbeute begünſtigt. Die Temperatur der Maiſche beim Abſtellen mit Hefe weicht von der Livonius'ſchen ebenfalls nur um 1 Grad ab.

Die Erhöhung der Temperatur der Hefenſchrotmai-

ſche um 6 bis 8 Gr. R. iſt von keinem Nachtheil, wenn dieſe Temperatur=Erhöhung kurz vor dem Vorſtellen mit Kartoffelmaiſche Statt findet; dieſe Wärme=Entwickelung beweiſ't vielmehr die Kraft der Hefe. Findet die Wärme=Entwickelung aber mehrere Stunden vor dem Vorſtellen mit Kartoffelmaiſche Statt, ſo iſt jedes Mal ein Verluſt an Gährſtoff damit verbunden. Es iſt daher höchſt wichtig, die Beſchaffenheit der Bier= oder Mutterhefe genau zu kennen, und ſtets eine beſtimmte Temperatur beim Anſtellen mit Mutter= oder Bierhefe zu beachten. Eine Regelmäßigkeit beim Hefenverfahren, ſo wie beim ganzen Betriebe, hat einen entſchiedenen Werth für die Ausbeute. Es iſt nicht zu leugnen, daß Herr Gumbinner in die einzelnen Prozeſſe der chemiſchen Fabrikation tief eingedrungen iſt und uns auf einzelne Erſcheinungen aufmerkſam macht, die früher noch nicht da geweſen zu ſein ſcheinen; aber eine weſentliche Verbeſſerung liefert das mit dem Livonius'ſchen ſo ſehr übereinſtimmende Hefenverfahren durchaus nicht. Die Berechnung iſt ganz richtig, daß wir, im mittleren Durchſchnitt vom Scheffel Kartoffeln, zu 100 Pfund Gewicht, ohne Malzzuſatz 680 Prozent, bei mehlreicheren Kartoffeln alſo 700 bis 800 Prozent, das wären ſo viel als 16 Berliner Quart zu 50 Prozent nach Tralles, ſehr leicht erzielen könnten. Unſer Beſtreben muß es nun ſein, die dieſer Ausbeute entgegen arbeitenden Subſtanzen aufzufinden, und durch Anwendung von Mitteln, die auf wiſſenſchaftlichen Prinzipien beruhen, unſchädlich zu machen oder fortzuſchaffen. Es wäre unrecht und vorſchnell, im Durchſchnitt eine beſtimmte Ausbeute feſtſtellen zu wollen; denn erſtens würde durch vielfältig vorkommende Umſtände die

Behauptung dieſes Satzes öfters angefeindet werden, und zweitens würde man ſich, was noch weit ſchlimmere Folgen für's Allgemeine hätte, des Nachdenkens, um einen Schritt vorwärts zu thun, überheben und in eine vergangene Zeit zurückfallen.

§. 356.

Was das Maiſchverfahren von Gumbinner betrifft, ſo hat der Malzzuſatz in vier Portionen nicht ſo weſentlichen Vortheil, ſo ſehr auch ein Nutzen daraus zu erwachſen ſcheint. Mit dem Abkühlen der Kartoffelmaiſche durch das Malzſchrot darf man nicht zu ängſtlich ſein, wenn nur das Mahlen der Kartoffeln recht ſchnell von Statten geht und die Maiſche nach vollendeter Einmaiſchung eine Temperatur zwiſchen 50 bis 52 Gr. R. zeigt. Dieſe Temperatur hat mir für den Zucker-Umbildungsprozeß ſtets das beſte Reſultat geliefert; wenigſtens fand ich bei den verſchiedenen Kartoffelſorten dieſen Temperaturgrad als den beſten. Diejenigen Kartoffelſorten, wovon eine kleine Quantität, in Scheiben geſchnitten und ausgetrocknet, nach dem Trocknen kein lockeres Mehl, ſondern ein mehr feſtes zuſammengebackenes Mehl gaben, lieferten mir, bei einer Temperatur von 54 Gr. R., ſtets einen höhern Ertrag. — Eine Temperatur von 48 Gr. R., obgleich bei dieſer Temperatur das Zerplatzen der Stärkekügelchen durch Einwirkung des Diaſtas ſchon vor ſich geht, hat mir zur Extraktion und zum Zucker-Umbildungsprozeſſe doch nie recht gefallen wollen. Bei einer Temperatur von 50 bis 52 Gr. R. erhielt ich ſtets den beſten Ertrag. Obgleich Herr Gumbinner den Temperaturgrad von 49 Gr. R. (d. h. die Temperatur nach ihm hat 50 Gr. R., wird aber durch 5 Minuten

langes Umrühren auf 49 Gr. R. gebracht), für den beſten hält, ſo hat man doch ſpäter beim Zerſtören der gebildeten Haut und beim Durchrühren den Nachtheil, daß die Temperatur der Maiſche auf 46 Gr. R. herabfällt, bei welchem Grade die Wirkung des Diaſtaſes auf die Stärkekügelchen höchſt ſchwach iſt. Bei Befolgung dieſer Temperaturgrade, wie Gumbinner vorſchreibt, habe ich nur Verluſt, nie Gewinn gehabt. Nach vollendetem Einmaiſchen die Maiſche noch 5 Minuten lang gut durchzurühren, iſt höchſt vortheilhaft; hat die Maiſche nach dieſem Durchrühren eine Temperatur zwiſchen 50 und 52 Gr. R., ſo iſt dies nach meiner Erfahrung der beſte Grad; denn bleibt die Maiſche noch 1½ Stunden im Vormaiſcher zur Extraktion ſtehen, und wird während der Zeit 2 bis 3 Mal gut durchgerührt, ſo kühlt ſie ſich doch immer noch um 2 bis 3 Grad ab.

Die Bildung der Haut, ſowohl auf der friſch bereiteten Getreidemaiſche, als auch auf der Kartoffelmaiſche, iſt vermittelſt einer Loupe deutlich wahrnehmbar; ſie ſcheint auch den erſten Akt zur Eſſigbildung durch Zutritt des Sauerſtoffs der Luft abzugeben. Ich habe dieſe Haut ſowohl von der Getreidemaiſche, als auch von der Kartoffelmaiſche mit aller nöthigen Vorſicht abgenommen, mit deſtillirtem Waſſer behandelt und mit einigen Tropfen aufgelöſ'ten Natrons verſetzt; es entſtand ein ſchwach bemerkbares Aufbrauſen. Ebenfalls habe ich zu der in deſtillirtem Waſſer vertheilten Haut einige Tropfen Schwefelſäure geſetzt und fand einen ſchwach bemerkbaren Geruch nach Eſſig. Das Umrühren nach vollendeter Einmaiſchung iſt daher, ſowohl wegen Zerſtörung der Haut, als auch wegen der beſſern Extraktion, erforderlich.

Einen geringern Grad der Verdünnung, als den des ſechsfachen Gewichts Waſſer zur trocknen Subſtanz, muß man nicht überſchreiten, weil man ſonſt, wenn die Hefe nicht recht gut einſchlägt, großen Verluſt haben kann; iſt die Hefe aber recht gut und kräftig, ſo habe ich in der Regel bei dem Verhältniß von 1 zu 6 mehr Gewinn gehabt, als wenn ich in dem Verhältniß von 1 zu 7, von 1 zu 8, oder gar von 1 zu 9 einmaiſchte. Herr Gumbinner wendet bloß Gerſtenmalzſchrot zur Einmaiſchung der Kartoffeln an. Livonius nimmt auf 4 Pfund Malz 1 Pfund Roggenſchrot pro Scheffel Kartoffeln. Dies hat Vorzüge, und zwar aus dem Erfahrungsſatze, daß eine Miſchung der Getreidearten eine reichlichere Ausbeute liefert. Es iſt bei der Kartoffelmaiſche derſelbe Fall. Ich habe häufig, ſtatt rohes Roggenſchrot, Weizenmehl angewendet, und ich fuhr beim Weizenmehl, (nicht in Betracht zu ziehen, daß Weizen an ſich am meiſten Spiritus liefert), am beſten. War es nun der reichliche Klebergehalt dieſes verwendeten Weizens, genug der Weizen bewirkte eine nicht geringe Revolution und bedeutendere Ausbeute gegen früher. Ich nahm auf 35 Scheffel Kartoffeln (den Scheffel zu 104 Pfund) 15 Pfund Weizenmehl, das mit dem Vorſtellwaſſer vermiſcht wurde, und 188 Pfund grünes Quetſchmalz, das in 2 Portionen den raſch gemahlenen Kartoffeln zugeſetzt wurde. Dieſe Maiſche füllte einen Gährraum von 2200 Quart. Das grüne Malz darf, wie früher erwähnt, nur einige Stunden vor der Einmaiſchung gequetſcht werden; denn es geſchieht jedes Mal, wenn grünes Malz Tags zuvor gequetſcht wird und darauf in 1 Fuß hohe Haufen kommt, daß es ſich in ſich ſelbſt erhitzt, vermöge der Erhitzung

ſehr ſtark ſäuert und den Prozeß der fauligen Gährung leicht eingeht. — Das grüne Malz eignet ſich ſehr zum Brennerei-Betriebe, allein die nothwendigſten Vorſichtsmaßregeln dürfen nicht unbeachtet bleiben; weil eine Störung auch des blühendſten Betriebes ſonſt nicht ausbleiben kann. Die in's Kartoffeldampffaß einſtrömenden Dämpfe dürfen nicht eher abgeſchloſſen werden, als bis das Mahlen beginnt; denn eine heiße Kartoffel läßt ſich noch einmal ſo leicht mahlen, als eine minder temperirte. Tritt daher während des Mahlens eine nicht geringe Unterbrechung ein, ſo iſt es nöthig, die Kartoffeln durch friſche Dämpfe nochmals zu erhitzen. Die Reinigungsmethode der Gährbottiche nach Vorſchrift des Herrn Livonius verdient vor dem Auskalken und Ausſchwefeln nach Vorſchrift des Herrn Gumbinner, aus früher angeführten Gründen, den Vorzug.

§. 357.

Ich habe zu der Maiſche (auf 2200 Quart Gährraum gerechnet), ſowohl zu der Getreide- als auch zu der Kartoffelmaiſche, wenn ſie auf das Kühlſchiff zur Abkühlung kommen ſollten, jederzeit 2 Loth Pottaſche, 1 Loth Salmiak und 2 Loth Hopfen, der durch Aufguß von 4 Quart kochendem Waſſer ausgezogen war, geſetzt. Zuerſt kommt die in 1 Quart Waſſer aufgelöſ'te Pottaſche unter die Maiſche, ſodann der in einem Quart Waſſer aufgelöſ'te Salmiak und zuletzt die 4 Quart Hopfenextrakt. Ich gehe nämlich von dem Grundſatze aus, daß die im Malze und in den Kartoffeln ſich befindenden Salze während der Einmaiſchung ihre elektriſchen Gegenſätze, durch Vereinigung der nähern Beſtandtheile unter ſich, ausgeglichen haben, und nun der Sauerſtoff der

Luft, durch die gänzlich eingetretene Ruhe der einzelnen Beſtandtheile der Maiſche, leichter Eingang findet, die nachtheilige Eſſigbildung zu veranlaſſen. Durch Zuſatz der Pottaſche und des Salmiaks wird jedoch ein elektriſcher Gegenſatz wieder hervorgerufen; die Salzſäure des Salmiaks ſtrebt nämlich, ſich mit dem Kali der Pottaſche zu ſalzſaurem Kali zu vereinigen, wo hingegen wieder die Kohlenſäure der Pottaſche ſich mit dem Ammoniak des Salmiaks zu kohlenſaurem Ammoniak verbindet. Den Hopfen ſetzte ich wegen ſeines vielen vegetabiliſchen Harzes zu; das Harz löſ't ſich nämlich im warmen Waſſer auf und bleibt auch im kalten Waſſer, ohne zu gerinnen, aufgelöſ't. Der harzige Beſtandtheil des Hopfens füllt den Zwiſchenraum der Maiſche aus, er umgiebt die ganze Maiſche mit einer, wenn auch nur ſchwachen Decke, die, vermöge ihrer Dichtheit, der Entbindung des kohlenſauren Gaſes und der Einſaugung des Sauerſtoffs der Luft beſtimmte Grenzen ſetzt.

Die Fiſcherſche Natron-Bärme.

§. 358.

Das Fiſcherſche Hefen-Verfahren, welches ich erhielt und vor Erſcheinung der Livonius'ſchen Hefe mit Vortheil anwendete, erfordert nur 3 Hefenfäſſer von 100 bis 120 Quart Rauminhalt. Das hierzu benutzte Hefenſchrot beſteht aus gleichen Theilen rohem Roggen und Gerſtenmalzſchrot.

Uebernimmt man z. B. eine Brennerei, in welcher täglich ein Wispel Kartoffeln gebrannt werden ſoll, und es wird am 1. Oktober zum erſten Mal gemaiſcht, ſo verfährt man mit der Bärmbereitung auf folgende Weiſe:

nachdem man des Morgens früh gemaiſcht hat, nimmt man aus dem Vormaiſchbottich, ſobald der Zuckerbildungs-Prozeß vor ſich gegangen:

Erſtens 24 Quart Maiſche à 50 Gr. R., thut dieſelbe in das Bärmgefäß Nr. 1., und ſetzt ſo viel kaltes Waſſer zu, daß die Temperatur der Maiſche 26 Gr. R. erhält; zu dieſer 26 Grad warmen Maiſche kommen 1½ Pfund Pfundbärme in lauwarmen Waſſer aufgelöſ't. Die Maiſche tritt bei dieſem Temperaturgrade bald in Gährung und hat den beſten Grad der Gährung erreicht, wenn es Zeit wird, ſie der Maiſche auf dem Kühlſchiff zuzuſetzen.

Zweitens, muß man zum Anſtellen der Mutterhefe an demſelben Tage noch 30 Quart Maiſche aus dem Vormaiſchbottiche nehmen und in das Bärmgefäß Nr. 2. thun, indem man eine Stunde zuvor, in demſelben Gefäße Nr. 2., 30 Pfund Schrot mit 30 Quart Waſſer zu 60 Gr. R. eingemaiſcht hat.

Am 2. Oktober nimmt man, ebenfalls nach der Einmaiſchung, 24 Quart Maiſche zu 50 Gr. R. aus dem Vormaiſchbottiche, thut dieſe in das Bärmgefäß Nr. 3. (um mit Nr. 1. zu wechſeln), miſcht 24 Quart kaltes Waſſer zu, damit die Temperatur von 26 Gr. R. wieder herauskommt; wo man nun, wie am vorigen Tage, 1½ Pfund Pfundbärme hinzuſetzt. Die Maſſe tritt binnen 1 bis 1½ Stunden in Gährung und wird nun der Maiſche auf dem Kühlſchiff zugeſetzt.

Ferner maiſcht man noch an demſelben Tage in dem Bärmgefäß Nr. 1. 24 Pfund Schrot mit 24 Quart Waſſer von 60 Gr. R. ein, und ſetzt nach Verlauf von einer Stunde dieſer Schrotmaiſche 24 Quart

friſche Kartoffelmaiſche von 50 Gr. R. zu. (Man nimmt deshalb am zweiten Tage nur 24 Quart zur Mutterhefe, weil von der am erſten Tage noch ein Eimer abgenommen wird, und dann das Quantum größer ſein muß.)

Am 2. Oktober Abends zwiſchen 7 und 8 Uhr werden nun zu der am 1. Oktober angeſtellten Mutterbärme $1\frac{1}{2}$ Pfund Pfundbärme, bei einer Temperatur von 22 Gr. R., und 8 Loth kohlenſaures Natron zugeſetzt, jedoch erſt das Natron und dann die Pfundbärme.

Am 3. Oktober maiſche man im Bärmgefäß Nr. 3. 24 Pfund Schrot mit 24 Quart Waſſer zu 60 Gr. R. ein, und ſetze 24 Quart vom friſch eingemaiſchten Gute zu. Die Hefe im Gefäße Nr. 2., worin am 2. Oktober Abends die Anſtellung mit Pfundbärme geſchah, wird heute der Maiſche auf dem Kühlſchiffe bei 22 Gr. R. Temperatur zugeſetzt; jedoch muß vorher ein Eimer (à 12 Quart) Hefe zur Fortpflanzung der Mutterhefe abgenommen werden. Von nun ab geht die Fortpflanzung der Mutterhefe vor ſich. Am 3. Oktober Abends ſetze man den abgenommenen Eimer Mutterhefe der am 2. Oktober gemaiſchten Hefenſchrotmaiſche im Faſſe Nr. 1. zu, und am andern Tage, wenn die Hefe zum Anſtellen fertig iſt, wird ein Eimer Mutterhefe wieder abgenommen, und ſo fort.

Fiſcherſches Maiſchverfahren bei Kartoffeln.

§. 359.

Ehe das Mahlen der Kartoffeln beginnt, werden in dem Vormaiſchbottiche für den Scheffel Kartoffeln 4 Quart kaltes Waſſer gelaſſen, und dann mit dem Mai-

ſchen der Kartoffeln der Anfang gemacht. Nachdem nun $\frac{1}{4}$ des einzumaiſchenden Quantums von Kartoffeln verarbeitet iſt, wird das Dampffaß geſchloſſen, mit Mahlen inne gehalten, und pro Scheffel Kartoffeln 4 Pfund Malzſchrot zugeſetzt, ohne jedoch noch Waſſer zuzuſetzen. Sobald das Maiſchen beginnt, ſaugen die Kartoffeln das geringe Quantum Waſſer auf, geben es jedoch, ſobald der Malzſchrotzuſatz erfolgt, wieder her, weshalb man ſich durch die hier eintretende Trockenheit der Kartoffeln nicht muß irre leiten laſſen. Man kann ſich die Arbeit jedoch hierbei ſehr erleichtern, wenn man die gemahlenen Kartoffeln nicht ſcheffelweiſe in den Vormaiſchbottich ſchüttet, ſondern vermittelſt einer Schippe nach und nach einſchippen läßt. Wenigſtens 4 Mann ſind zum Einmaiſchen der Kartoffeln ſtets erforderlich; wenn jedoch der Schrotzuſatz erfolgt iſt, nehmen auch die Kartoffelmahler das Maiſchholz, und erſt wenn man ſich überzeugt hat, daß durchaus keine trockne Mehlklumpen zugegen ſind und Schrot und Kartoffeln ſich innig verbunden haben, wird mit dem Mahlen der Kartoffeln fortgefahren, und muß die Maiſche nach beendigter Arbeit wenigſtens eine Temperatur von 50 Gr. R. haben; ſie bleibt dann, damit ſich der Zuckerſtoff erſt im Vormaiſcher bilden kann, wenigſtens $\frac{3}{4}$ Stunden zugedeckt, ehe ſie auf's Kühlſchiff gelaſſen wird.

Nur allein der geringe Waſſerzuſatz kann den ſchnellen und ſtärkern Zuckerabſatz bewirken, weshalb man ſich durch die beim dicken Einmaiſchen erforderliche Arbeitskraft hiervon nicht abſchrecken laſſen muß. Hat die Maiſche nun $\frac{3}{4}$ Stunden im Vormaiſchbottich geſtanden, ſo iſt ſolche ſchleunigſt auf's Kühlſchiff zu laſſen und

durch fortwährendes Umrühren ſo raſch als möglich abzukühlen. Sobald dieſelbe bis unter 30 Gr. R. gekühlt iſt, kann man den Bärmzuſatz unternehmen. Hat ſie dann die Temperatur von 22 bis 23 Gr. erreicht, (im Sommer wo möglich kälter), ſo wird ſo viel kaltes Waſſer zugelaſſen, als erforderlich iſt, um den Maiſchbottich zu füllen. Raſch muß nun das Durchrühren der Maiſche und des Waſſers geſchehen, damit ſolche gehörig gemaiſcht in den Gährbottich kommt. Hier angelangt, darf dieſelbe jedoch nur eine Temperatur von 15 bis 16 Gr. R. beſitzen. Es kann übrigens der Gährungsraum eine ſehr kalte oder warme Lage haben, weshalb ſowohl Oertlichkeiten und die Jahreszeit, als auch die Wärme der Maiſche, wenn der Waſſerzuſatz erfolgen ſoll, hier in Betracht kommen; es muß daher jeder Brenner den hier als Norm vorhandenen Wärmegrad ſich erſt ausprobiren und ſein Hauptaugenmerk auf das Abſtellen bei dieſen Temperaturgraden richten. Iſt die Gährkammer ſehr warm, ſo iſt es gut, die Maiſche bei einer Temperatur zwiſchen 12 bis 14 Gr. R. in den Gährbottich zu laſſen. Denn wie ein zu warmes Abſtellen das zu ſtarke Gähren der Maiſche hervorbringt, ſo wird auch durch ein zu kaltes Abſtellen ſehr leicht eine Decke im Bottich hervorgebracht und ſo die Maiſche in ihrer Fermentation geſtört. Am vierten Tage hat die ſo bereitete Maiſche die gehörige Reife erlangt, und muß abgebrannt werden.

§. 360.

Man glaube durchaus nicht, daß das Fiſcherſche Maiſch- und Hefenverfahren ſich ſo zu ſagen überlebt habe; es hat ſich überall bewährt gezeigt. Die Fiſcher-

ſchen Methoden ſind Kernmethoden, ſie ſichern ſtets eine gute Ausbeute, nur daß ſie, wie alle übrigen Methoden, die größte Regelmäßigkeit und Reinlichkeit vorausſetzen. Ich erhielt ſtets eine hohe Ausbeute, und hatte wenig Luſt, mich davon zu trennen, weil ich wußte, daß jede Unterbrechung, jede Einführung einer neuen Methode einen Ausfall an Spiritus bewirkt. Herrn Fiſcher bleibt überhaupt das Verdienſt, viel zum Aufſchwunge der Brennkunſt beigetragen zu haben. Ich kenne noch viele Brennereien, die ſeine Verfahrungsarten beibehalten und ſich dabei ſehr wohl befinden.

Ich befolgte, durch rühmliche Anpreiſung, das Livonius'ſche Verfahren; es ſchlug gut ein, lieferte mir mehr Spiritus, als die Fiſcherſche Methode, und ich behielt es bei.

Später wurde mir das Verfahren von Gumbinner als das entſchieden beſte anempfohlen; ich las es in der polytechniſchen Zeitung rühmlichſt annoncirt, und glaubte in dieſem Verfahren eine Hauptreform in einzelnen Akten des Betriebes zu erblicken.

Das Gumbinnerſche Verfahren enthält unweſentliche Abänderungen des Livonius'ſchen; ich erhielt nie mehr Ausbeute, als bei der Verfahrungsweiſe von Livonius, im Gegentheil immer etwas weniger, obgleich ich die Vorſchrift ganz genau beobachtete.

Bereitung der Fiſcherſchen Schrothefe beim Getreidebrennen.

§. 361.

Man nehme auf den Zentner Schrot 3 Pfund Bärmſchrot (halb Gerſtenmalz und halb roher Roggen)

und auf das Pfund Bärmſchrot 1 Quart Waſſer. Nachdem man zuvor Waſſer von 58 bis 60 Gr. R. in das Bärmfaß gethan, erfolgt der Schrotzuſatz, und wenn alles gehörig durchgemaiſcht iſt, muß die Maiſche wenigſtens 48 Gr. R. haben, worauf ſie eine gute Stunde lang feſt zugedeckt wird. Im Uebrigen, nur das Anſtellen ausgenommen, wird ganz wie bei der Kartoffelbärme verfahren. Das Anſtellen der Hefenſchrotmaiſche mit Preß- oder Mutterhefe geſchieht nämlich bei einer Temperatur von 19 bis 20 Gr. R.; hat daher das eingemaiſchte Hefenſchrot noch eine höhere Temperatur, ſo muß dieſelbe durch Umrühren bis auf den vorgeſchriebenen Grad herab gebracht werden.

Fiſcherſches Maiſchverfahren bei Getreide.

§. 362.

Auf einen Bottich, worin 1 Wispel Kartoffeln gemaiſcht wird, werden 9 Zentner Schrot eingebrüht. Ehe jedoch das Einſchütten des Schrots vorgenommen wird, muß zuvor auf jedes Pfund Schrot 1 Quart Waſſer von 60 bis 64 Gr. R. in den Vormaiſchbottich gelaſſen werden, dann aber der Zuſatz der geſammten Schrotmaſſe geſchehen. Man kann annehmen, daß das Waſſer beim Einmaiſchen 10 Gr. R. verliert, wobei jedoch Oertlichkeiten ſowohl, als auch die verſchiedenen Jahreszeiten eine Aenderung machen, weshalb ſich auch jeder Brenner hiervon an Ort und Stelle erſt genau überzeugen muß, um ſich ſo einzurichten, daß die Maiſche nach vollendeter Arbeit eine Temperatur von wenigſtens 48 Gr. R. beſitzt. Um den Zuckerabſatz des Schrotes zu bewirken, bleibt die Maiſche wenigſtens 1 Stunde im

Vormaiſchbottich zugedeckt ſtehen; im übrigen Verfahren ſehe man auf die Kartoffelmaiſche zurück.

Das Siemens'ſche Verfahren.

§. 363.

Nach der Angabe des Herrn Siemens werden aus 105 Pfund Kartoffeln zwiſchen 8 bis 9 Quart Branntwein von 45 Prozent nach Tralles, mithin von einem Scheffel zu 100 Pfund ungefähr $7\frac{1}{4}$ Quart zu 50 Prozent nach Tralles gewonnen. Siemens hat eine Einrichtung getroffen, wodurch das Zermahlen der Kartoffeln in demſelben Gefäße geſchieht, in welchem dieſelben durch den Dampf gekocht werden. Herr Amtmann Siemens in Pyrmont hatte auf ſeine eigenthümliche Verfahrungsweiſe ein Patent erhalten. Er ging von dem Geſichtspunkte aus, daß die in der Faſerſubſtanz enthaltene Stärke der Kartoffel von Eiweiß umhüllt ſei, welches bei der gewöhnlichen Verfahrungsart, die Kartoffeln zu dämpfen, in der Hitze gerinnt, ſobald es jedoch mit der atmoſphäriſchen Luft beim Zermahlen der Kartoffeln in Berührung kommt, ſich verhärte. Dadurch würden Stärke, Faſer und Schleim ſo ſehr umſchloſſen, daß das Waſſer bei der Einmaiſchung, weil es nicht hinreichend eindringen könne, weder eine genaue Miſchung, noch eine vollſtändige Auflöſung der Beſtandtheile in den Kartoffeln herbeizuführen im Stande ſei. Auch war er der Anſicht, daß die Pflanzenfaſer der Kartoffel nicht holzartiger Natur ſei, ſondern aus verhärteter Stärke beſtehe. Die bisherige Branntwein-Ausbeute von Kartoffeln ſei daher mehr dem kräftigen Fermentationsprozeß, als der bis jetzt nur unzureichenden Einmaiſchungs-

Me-

Methode zuzuſchreiben. Im Siemens'ſchen Apparate geht das Zermahlen der Kartoffeln ohne Zutritt der Luft vor ſich. Der Mechanismus deſſelben iſt ein horizontales eiſernes Kreuz, auf deſſen oberer Seite kleine 1½ Zoll lange Meſſer in geringem Abſtand von einander ſitzen. Das Kreuz wird durch eine Schraube in Bewegung geſetzt, welche daſſelbe zugleich horizontal und auf und ab drehet, wodurch die gedämpften Kartoffeln zerquetſcht werden.

Sobald dieſer Operationsakt vorüber iſt, werden die gequetſchten Kartoffeln durch eine beſondere Vorrichtung mit durch Waſſer verdünnte Aetzkalilauge verſetzt, wodurch ſie in eine dünne Brühe verändert werden. Das Schraubwerk wird alsdann wiederum in Bewegung geſetzt und ſo lange hin und her gedreht, bis die ganze Brühe durch den ſiebartigen kupfernen Boden des Dampfkübels gelaufen und mit Hülfe angebrachter Bürſten in die zweite Abtheilung deſſelben, den Maiſchbehälter, geleitet worden iſt. Nach beendigter Arbeit befinden ſich die Schalen der Kartoffeln auf dem durchlöcherten Boden des Dampfkübels, in dem Reſervoir aber eine halbklare, ſchleimige Brühe, welche in die Maiſchbottiche abgelaſſen und hier wie gewöhnliche Kartoffelmaiſche bearbeitet, mit Malz verſetzt und mit Hefe in Gährung gebracht wird Eine raſche Abkühlung iſt bei dieſer Operation höchſt nöthig; denn läßt man dieſe Brühe ohne Malzzuſatz erkalten, ſo bildet ſie eine durchſichtige Gallerte, die leicht in die ſaure und faulige Gährung übergeht.

Auf 8 Scheffel Kartoffeln rechnet Siemens ¾ Pfd. kalcinirte Pottaſche, die durch 3¾ Pfund gebrannten Kalk kauſtiſch gemacht und von dem Kalk abgeſeihet

worden iſt. Die Bearbeitung von 8 bis 12 Scheffel Kartoffeln wird nach dieſer Verfahrungsweiſe durch zwei Arbeiter binnen 2 bis 3 Stunden vollendet.

§. 364.

Das Siemens'ſche Verfahren (vom Erfinder 1823 mitgetheilt) hat Herr Schwarz fünf Jahre hindurch angewendet, und es an Verſuchen, einen höheren Ertrag zu erzielen, nicht fehlen laſſen; aber weder der Zuſatz von Aetzlauge, noch das Verarbeiten mit dem Kreuze vermehrte ihn. Im Gegentheil, die Hinweglaſſung der Kalilauge und bloßes Verarbeiten mit dem Kreuze lieferte ſchon eine beſſere Ausbeute; die höchſte erhielt man aber, wenn die Kartoffeln nicht mit dem Kreuze zerkleinert, ſondern durch die Mühle gequetſcht und, ohne Behandlung mit Aetzlauge, mit dem zuvor eingeteigten Malze eingemaiſcht wurden. Ein Verſuch, um durch größere Zerkleinerung erſt durch das Kreuz, dann durch die Mühle einen beſſern Ertrag zu erzielen, mißlang gänzlich, die Kartoffeln kleiſterten und löſ'ten ſich dann ſehr unvollſtändig in der Maiſchbütte auf, vielleicht aus dem Grunde, weil das Zerkleinern mit dem Kreuze die Neigung zum Zuſammenballen fördert, was bei einer gut eingerichteten Mühle vermieden wird. — Noch andere Vorſchläge ſind gemacht worden, immer aber iſt man zu der gebräuchlichen Art mittelſt Walzen zurückgekehrt.

Siebenter Abſchnitt.

Ueber die Anwendung der Salze zur Hefenſchrotmaiſche.

§. 365.

Die Salze, die hauptſächlich zur Darſtellung der Kunſthefe, öfter aber auch bei der Maiſche ſelbſt benutzt werden, ſind: kohlenſaures Natron (Soda), Pottaſche, Salpeter, Salmiak, Weinſtein, kohlenſaures Ammoniak und grüner Vitriol.

§. 366.

Wir haben bei Aufführung des Jakobs'ſchen Hefenverfahrens ſchon geſehen, daß das angewandte kohlenſaure Natron, wahrſcheinlich durch die Wirkung, die es auf den Pflanzenleim äußert, den Prozeß der Eſſigbildung thätig befördert. Dieſe ſchädliche Wirkung des Natrons tritt bei dieſem oder jenem Getreide, welches zur Hefe Anwendung finden ſoll, mehr oder weniger deutlich hervor; z. B. zeigt ſich das Gerſtenmalz ſchon gegen eine geringe Quantität angewendeten kohlenſauren Natrons höchſt empfindlich, die Gerſtenmalzſchrothefe kann ſchon durch einen unbedeutenden Zuſatz von kohlen-

ſaurem Alkali getödtet werden. Im Gerſtenmalz iſt nur wenig Kleber enthalten; Roggen- und Weizenmehl können, nach Verhältniß ihres Gehaltes an Pflanzenleim, mehr oder weniger Natron vertragen. Es ſcheint daher, daß ſich die Anwendung der Salze im Verhältniß ihrer größern oder geringern Quantität ganz nach der im Getreide enthaltenen Menge Klebers richtet.

§. 367.

Mir wurde eine Vorſchrift von Salzen zu Theil, die, zur künſtlichen Hefe verwendet, eine ganz vorzügliche Ausbeute liefern ſollte. Auf 24 Scheffel Kartoffeln gerechnet, kamen $1\frac{1}{2}$ Pfund Soda, $\frac{3}{4}$ Pfund Salpeter und 6 Loth Weinſtein.

Dem Wunſche des Brennereibeſitzers zu Folge wurden dieſe Salze in dem hier vorgeſchriebenen nicht geringen Maßſtabe angewandt. Sie wurden in Waſſer aufgelöſ't und der Hefenſchrotmaiſche, 12 Stunden bevor ſie zur Anſtellung der Maiſche benutzt werden ſollte, zugegeben. Das Verhältniß des dazu verwendeten Hefenſchrotes war: 16 Pfund Gerſtenmalzſchrot, 4 Pfund rohes Roggenmehl, 4 Pfund Weizenmehl und 24 Quart Kartoffelmaiſche auf 24 Scheffel Kartoffeln gerechnet.

Nach Zuſatz dieſer bedeutenden Menge von Salzen erhielt die Hefenſchrotmaiſche eine Viertelſtunde darauf noch 1 Quart ſtarken Spiritus (von 80 Prozent nach Richter), der in einer gut verkorkten Flaſche auf einer Miſchung von gleichen Theilen Pottaſche, Salmiak und Weinſtein gelagert hatte.

Zuletzt wurden nun noch $1\frac{1}{2}$ Pfund Preßhefe, die in lauwarmen Waſſer aufgelöſ't waren, zugeſetzt.

Die Hefe befand ſich wider mein Erwarten nach

12 Stunden in kräftiger Gährung, wo ſie der zum Anſtellen fertigen Maiſche zugeſetzt wurde. Doch war ſie nur anſcheinend kräftig, was ſich ſpäter an der geringeren Ausbeute von Spiritus erwies. Allein dieſe geringere Ausbeute konnte auch ihren Grund darin haben, daß durch Einführung einer neuen Hefenmethode der Verlauf des Betriebes eine geringe Abänderung erlitt; es wurde die Hefe deshalb noch einige Mal beibehalten. Als ſich aber ſpäter die Minder-Ausbeute deutlich darthat, mußte ich ſie ſchnell verwerfen, um dem noch größeren Schaden, der ſich bei dem nachfolgenden Bottichen hoch genug ſtellte, entgegen zu arbeiten.

§. 368.

Die Hefe erhielt nach mehreren Tagen, wo ebenfalls die Fortpflanzung der Mutterhefe, wie bei früher angegebenen Hefen, eingeführt wurde, einen ſolchen Ueberſchuß von Säure, daß ſie zum Anſtellen mit Maiſche nicht zu brauchen war; es ſchien durch die vorhandene Eſſigſäure aller Gährſtoff zerſtört worden zu ſein. Ich befolgte die größte Genauigkeit bei Anwendung der Mutterhefe, damit die Menge der angewandten Salztheile durchaus nichts vermehrt wurde, allein ich fand auch nichts bei dem ganzen Verfahren, was vielleicht der Beachtung oder einer nachſichtigen Beurtheilung werth geweſen wäre.

Wenn alle Geheimnißkrämerei bei dem jetzigen gründlichen Wiſſen des Landwirthes ſcheitert und keine Aufnahme mehr findet, ſo geſchieht es doch noch zu häufig, daß Verfahrungsarten, deren gute Erfolge nur auf Täuſchungen beruhten, Eingang finden. Da ich nun hinreichende Gelegenheit hatte, alle im §. 365 angeführten Salze auf ihre Eigenſchaften im Verlauf der Gährung,

ſowohl bei der Hefenſchrotmaiſche als auch bei der Maiſche ſelbſt, genau zu prüfen, ſo hielt ich es nicht für unwichtig, meine hierin gemachten Erfahrungen zu veröffentlichen, um die Brennereibeſitzer vor Schaden zu bewahren.

§. 269.

Zu bewundern iſt es übrigens, daß bei einem ſo großen Vorrath von Salzen die Säure ſo bald und in einem ſo reichlichen Maße vorſchritt. Das erſte und zweite Mal, wo ich die vor 36 Stunden angeſtellte, oben näher beſchriebene Hefenſchrotmaiſche mit der angegebenen Quantität von Salzen, Alkohol und Hefe Abends 8 Uhr verſetzte, verſuchte ich genau von 2 Stunden zu 2 Stunden, die Nacht hindurch bis zum Morgen, wo ſie zum Anſtellen mit Maiſche benutzt werden ſollte, ob vielleicht eine zu ſchnelle Gährung oder eine zu ſtarke Erwärmung eintrete, um dann die nöthigen Salze zu der gerade angemeſſenen Zeit zuſetzen zu können. Es trat, wie ich vermuthet hatte, die Gährung etwas ſchneller ein, und mit einer etwas größeren Temperatur-Erhöhung als der Hefe dienlich ſein konnte; doch befand ſie ſich noch in der beginnenden, kräftigſten Gährung, als ſie mit Maiſche angeſtellt wurde; denn ich hatte in der Nacht, durch Umrühren der Hefe, und durch das Stellen des Hefengefäßes an einem kältern Ort, dieſer Temperatur-Erhöhung entgegen gearbeitet. Das zweite Mal ſetzte ich nun die Salze, Alkohol und Hefe in der Nacht um 12 Uhr zu, und dies war der richtige Zeitpunkt; die Hefe befand ſich dann allemal zur Zeit, zu welcher ſie mit Maiſche angeſtellt werden ſollte, in beſter Gährung. Allein die vorſchreitende Eſſigbildung, die ich

gleich beim erſten Male wahrgenommen, nahm gleichfalls ſo zu, daß ein bedeutender Ausfall unausbleiblich war. Die Hefe hielt ſich auch nur bis zur ſechsten Anſtellung mit Maiſche gut; was freilich noch lange genug war, ſchien aber dann den dritten Akt der Gährung, die faulige Gährung, einzugehen, der in ſeinem Vorſchreiten bloß durch die vorhandene Menge von Salzen gehindert wurde.

§. 370.

Will man zu der künſtlichen Hefenſchrotmaiſche ein Salz anwenden, ſo bleibe man ja bloß beim kohlenſauren Natron, und ſuche nicht in andern Salzen, die nur tödtende Eigenſchaften auf die Hefe und die nähern Beſtandtheile des Getreideſchrots ausüben, einen Nutzen. Das kohlenſaure Natron bewirkt die Auflöſung der Schrottheile, fördert die Gährung meiſtentheils, und bindet die Eſſigſäure, wenn es in einer verhältnißmäßigen Quantität zugeſetzt wird; iſt es durch Eſſigſäure aber einmal überſättigt, ſo befördert es die Bildung der Eſſigſäure ſo ſehr, daß dieſe den Pflanzenleim, der die gährungsfähige Kraft der Hefe bleibend unterſtützen ſoll, gänzlich vernichtet.

§. 371.

Betrachten wir nun die nähern Beſtandtheile der angewandten Salze, und den auf Pottaſche, Salmiak und Weinſtein gelagerten Alkohol, ohne einmal die nähern Beſtandtheile der Hefe, des Getreideſchrots und der Kartoffeln hier aufzuführen, ſo ſtoßen wir auf ein Feld, wo das feſte Gebäude der Chemie und Phyſik ſeine Stützen verlieren müßte, wenn anders bei der ganzen Anwendung dieſer Subſtanzen und in dieſem Maßſtabe

ein ungegründeter Erfahrungsſatz und eine verwerfliche Charlatanerie nicht zu deutlich hervorleuchteten. Kohlenſaures Natron, ſalpeterſaures Kali, doppelt weinſteinſaures Kali, in Alkohol aufgelöſ'tes Ammoniak, und noch viele andere Salze, die durch Austauſch ihrer nähern Beſtandtheile entſtehen, tragen mit zur Tödtung der künſtlichen Hefe bei.

§. 372.

Kohlenſaures Natron, in ſo großer Menge angewandt, iſt nur nachtheilig, doch wird die Einwirkung deſſelben durch die vorhandene Weinſteinſäure des weinſteinſauren Kali geſchwächt. Der Salpeter wirkt nur zerſtörend, und muß im Brennereibetriebe gar keine Anwendung finden. Der Weinſtein iſt eben ſo ſchädlich; die überſchüſſige Weinſteinſäure deſſelben bildet mit dem in der Maiſche jederzeit befindlichen Kalk ſchwer auflöslichen weinſteinſauren Kalk, der ſich auf das Stärkmehl niederſchlägt und die Umänderung deſſelben in Gummi und Zucker gänzlich verhindert.

§. 373.

Die Vorſchrift zu dem beſagten Spiritus iſt folgende: 8 Quart Spiritus, zu 80 Prozent nach Richter, erhalten einen Zuſatz von 12 Loth Pottaſche, 12 Loth Salmiak und 12 Loth gereinigten Weinſtein. Es war bei dieſer Vorſchrift weiter nicht erwähnt, in welchem Zuſtande dieſe Salze zum Alkohol kommen ſollten; daher ich, um doch die gegenſeitige Wirkung einigermaßen zu heben, ſie im gepulverten Zuſtande dem Alkohol zuſetzte. Die Pottaſche iſt nun aber unlöslich im Alkohol, der Weinſtein ebenfalls, und nur der Salmiak iſt im Alkohol etwas löslich. Was mag nun wohl der Ange-

der dieſer Vorſchrift eigentlich gedacht haben? gewiß nichts Anderes, als ſeiner Kunſt hinter einer kleinen Spielerei mehr Autorität zu verſchaffen; denn der geringe Antheil des bei dieſer Miſchung ſich bildenden, freien und kohlenſauren Ammoniaks kann ſo weſentlichen Einfluß auf Verbeſſerung der Hefe nicht äußern, und wenn der Erfinder einen Zuſatz von Alkohol zur Hefe für ſo gut und zweckmäßig hält, warum ſetzt er denn nicht denſelben an und für ſich, ohne Beimiſchung zu?

§. 374.

Daß ich die Wirkungen der Salze auf Hefe und Schrot hier näher erörtere, geſchieht nur deshalb, um jedem Beſitzer zu zeigen, daß die höhere Ausbeute, die vielleicht ſeit Einführung einer neuen Methode durch dieſen oder jenen Brennmeiſter erhalten wird, nicht den angeführten Salzen, die ihm unnütze Koſten verurſachen und, im Uebermaße angewendet, leicht Schaden bringen können, ſondern vielmehr einer richtigen Maiſch- und Hefenmethode, einen ſtets obwaltenden richtigen Temperaturgrade ꝛc. zuzuſchreiben ſei.

§. 375.

Ich ſelbſt ſetze, wie ich früher angeführt habe, um die Eſſigbildung zu verhindern, der Maiſche etwas Pottaſche, Salmiak und Hopfenextrakt zu, und finde dieſe Zuſätze in einem ganz geringen Maßſtabe ganz vortheilhaft, halte es aber für Unrecht, den daraus entſtehenden Nutzen für ſo erheblich anzuſchreiben, wodurch Andere, zu ihrem Schaden, vielleicht zu größeren Zuſätzen verleitet werden könnten. Ich gebe auch der Hefenſchrotmaiſche ſtets einen kleinen Zuſatz von kohlenſaurem Natron, der Hefenſchrotmaiſche aus reinem Gerſtenmalzſchrot

aber weit ſeltener, und dann nur im höchſt geringen Maßſtabe.

§. 376.

Bei der Einmaiſchung der Kartoffeln, wo ich das grüne Malz anwendete, und daſſelbe, wie **Gumbinner** vorſchreibt, den gemahlenen Kartoffeln im Vormaiſchbottiche in vier Portionen zuſetzte, fand ich bei einem nicht zu geringen Zuſatze von aufgelöſ'tem Natrum carbonicum höchſt nachtheilige Wirkung, und mache deshalb hierauf beſonders aufmerkſam. Daß ſich dieſe Erſcheinungen beim guten Darrmalze eben ſo wiederholen werden, ſteht wohl zu erwarten.

§. 377.

Das kohlenſaure Kali (Pottaſche) äußert dieſelben Wirkungen, wie das kohlenſaure Natron, (Soda), nur daß erſteres im Verhältniß der Soda in größerer Menge angewendet werden muß. Das kohlenſaure Ammoniak wird bei der Preßhefenfabrikation öfters ſtatt des kohlenſauren Natrons oder ſtatt der Pottaſche benutzt. Zuweilen findet auch der grüne Vitriol (ſchwefelſaures Eiſenoxydul-Oxyd) zur Hefenſchrotmaiſche noch Anwendung.

§. 378.

Einige Aehnlichkeit mit dem angeführten Hefenverfahren mit Salzen hat das vom Amtmann **Rauſch** aus Caſſel.

Man nimmt nämlich:

1 Pfund gereinigte Pottaſche,
½ » ſchwefelſaures Eiſenoxydul-Oxyd (grünen Vitriol),
½ » Weinſteinſalz (gereinigte Pottaſche),
½ » Wermuthſalz (gereinigte Pottaſche),
¼ » Salmiak.

Dieſe Salze werden in 50 Quart ſtarker Aſchenlauge, welche eine Zeit lang mit 2 Pfund Hopfen gekocht worden ſind, aufgelöſ't, man ſetzt nach dem Erkalten 2 Quart Alkohol zu, und bewahrt das Ganze in einem gut verſchloſſenen Faſſe auf. Von dieſer Miſchung wird ein Quart für jede 1000 Quart der mit Hefe angeſtellten Maiſche gleich nach dem Stellen zugeſetzt, wodurch eine gleichförmige Gährung hervorgebracht werden ſoll, die in 36 Stunden beendet iſt und der Maiſche die nöthige Reife giebt.

Wenn der Salmiak und die Pottaſche für ſich der zum Abkühlen reifen Maiſche zugeſetzt würden, ſo ließe ſich dadurch eher durch den entſtehenden, elektriſchen Gegenſatz ein Nutzen erwarten, indem durch den Austauſch der einzelnen Beſtandtheile der Salze der Sauerſtoff der Luft abgehalten wird, die Eſſigbildung einzuleiten. Da jedoch die Miſchung der Salze ſchon vorher Statt gefunden hat, ſo ſind ſie nur in ſo fern von Nutzen, daß ſie die zuerſt ſich bildende Eſſigſäure nach Verhältniß binden, ſpäter aber, wenn alle Eſſigſäure gebunden iſt, dieſelbe wieder im hohen Grade wecken. Was die gleichförmige Gährung betrifft, ſo hat dieſe wohl nur in dem Hopfen, aber nicht in den Salzen ihren Grund; denn der Hopfen enthält viel vegetabiliſches Harz, wodurch die ganze Maiſche eine ſchwache Decke erhält, die vermöge ihrer Dichtheit der zu heftigen Entbindung des kohlenſauren Gaſes entgegen arbeitet, jedoch auch die Aufnahme von Sauerſtoff aus der atmoſphäriſchen Luft verhindert. Herr Rauſch verpflichtete ſich gegen den Beſitzer der Brennereien, einen gleichmäßigen Ertrag von 23 bis 25 Quart Branntwein zu 50 Proz. Tralles aus der Quantität von

100 Pfund, aus gleichen Theilen Weizen, Roggen und gemalzter Gerſte beſtehenden Getreideſchrot zu ziehen. Rauſch kühlte mit Schlempe, und ſtellte mit Bierhefe an. Die Schlempe enthält zwar immer noch unzerſetzte Stärkmehltheile, hingegen aber auch ſo viel Eſſigſäure, daß ihre Anwendung zum Abkühlen nur verwerflich iſt. Die Hauptſache ſeiner zur Zeit ſehr günſtigen Ausbeute liegt aber nur in der Beobachtung der angewandten größten Reinlichkeit, in dem Miſchungs-Verhältniſſe der Getreidearten, und in dem Verhältniß des Schrotes zum Waſſer (wie 1 zu 8).

Achter Abſchnitt.

Vom Verlaufe der Gährung.

§. 379.

Iſt der Einmaiſchungsprozeß vorüber, und iſt die Maiſche mit Hefe angeſtellt, ſo nehmen wir in den verſchiedenen Zeiträumen folgende Erſcheinungen wahr. Der Spiegel der Maiſche zeigt ſich, ſobald ſie nicht mehr umgerührt wird, klar, die Mehltheile ſowohl, als auch die Hülſen des Getreides oder der Kartoffeln ſetzen ſich am Boden des Bottichs an. Nach Verlauf von einigen Stunden beginnt die Gährung, und nach Beſchaffenheit der kräftigen Hefe und der warmen Temperatur der Maiſche beginnt dieſelbe früher oder ſpäter. Der Anfang zeigt ſich durch das Trübwerden der Flüſſigkeit an, und daß ſich am Rande und in der Mitte des Bottichs weißer Schaum erzeugt; man ſagt in der Kunſtſprache: die Maiſche rahmt. Der Schaum nimmt zu, je heftiger die Einwirkung der Hefe auf den gelöſ'ten Zucker iſt, wodurch die Umbildung deſſelben in Alkohol und Kohlenſäure veranlaßt wird. Binnen 12 bis 18 Stunden ſteigt die Gährung, die Maiſche bildet, mit Rückſicht auf die

verwendeten Materialien, eine mehr oder weniger ſtarke Decke. Ungefähr bis zur vierundzwanzigſten Stunde hat ſich die Maiſche merklich erwärmt, die Bläschen ſteigen mit zunehmender Geſchwindigkeit in die Höhe, die Decke wird durchbrochen und ein hefenartiger Schaum bedeckt die Oberfläche, die nun um einige Zoll im Bottiche geſtiegen iſt. Die Periode der ſtärkſten Gährung dauert bei viertägiger Maiſche ungefähr 15 bis 20 Stunden. Sechsunddreißig bis vierzig Stunden nach dem Anſtellen der Maiſche mit Hefe nehmen die Erſcheinungen in demſelben Maße ab, wie ſie angefangen haben, die Maiſche wird wieder ruhig, die Entbindung der Kohlenſäure vermindert ſich und der ſtechende Geruch derſelben verliert ſich zuletzt ganz, die Hefe fällt mit den Hülſen und übrigen feſten Subſtanzen zu Boden, und es ſteigen nur noch wenige Luftblaſen hin und wieder auf. Die Maiſche nimmt die Temperatur der Gährkammer an, wird auf der Oberfläche wieder hell und iſt nun zur Deſtillation reif.

Von der rollenden oder Walzen-Gährung.

§. 380.

Unter den verſchiedenen Geſtaltungen, welche die gährende Maiſche bei verſchiedenen Temperaturgraden derſelben häufig anzunehmen im Stande iſt, theile ich die Gährung in die Walzen- oder ſogenannte rollende Gährung, in die ſchaumige Gährung, die Puppengährung und in die Gährung unter der Decke ein. So viel mir bewußt, iſt man in dieſem Augenblick noch nicht im Stande, dieſe verſchiedenen Gährungsformen bei der Maiſche vor dem Anſtellen mit Hefe zu beſtimmen, in-

dem den mehrſten, ich möchte ſagen, faſt allen Brennmeiſtern die ganz richtige Beurtheilung ihrer natürlichen oder künſtlich dargeſtellten Hefe abgeht, da der Geruch, Geſchmack und die angenommene Form der Hefenſchrotmaiſche das Entſcheidungsmittel für die gute oder ſchlechte Beſchaffenheit derſelben abgeben muß. Es wird mir aber jeder Denkende zugeſtehen, daß dies öfters noch ſehr trügliche Merkmale ſind, die einen beſtimmtern Anhaltspunkt ſehr wünſchenswerth machen. Meine mit den verſchiedenen Hefen angeſtellten Verſuche, die ein ſichereres Reſultat verſprechen laſſen, werde ich ſpäter uneigennützig mittheilen, ſobald ich mich feſt überzeugt habe, daß ſie für alle Fälle ausreichen. Die Walzengährung erhält ihren Namen wohl ganz richtig davon, daß ſich die Maiſche von dem einen Endpunkte des Bottichs bis zum andern gleichſam wie eine Walze oder Rolle in Bogenform bewegt, ohne vielen Schaum zu entwickeln. Je ſchneller die Bewegung derſelben iſt, ein deſto höherer Wärmegrad wird, vermöge der Statt findenden chemiſchen Thätigkeit, entwickelt, und um ſo entſchieden höher habe ich die Ausbeute gefunden; ja die rollende Gährung, ſobald mit ihr eine ſchnelle Bewegung und hohe Wärme-Entwickelung verbunden war, hat mir ſtets die höchſte Spiritus-Ausbeute geliefert. Es iſt hier aber nur von der viertägigen Maiſche die Rede, denn bei der drei- und zweitägigen Maiſche verhalten ſich die Gährungserſcheinungen in geringerm Grade verſchieden. Die Temperatur-Erhöhung bei der Walzengährung betrug im Stadium der ſtärkſten Gährung 12 bis 14 Gr. R. Stellte ich daher bei 16 Gr. R. die Maiſche mit Hefe ab, ſo hatte ſie in der ſtärkſten Gährungsperiode eine Tempera-

tur von 28 bis 30 Gr. R. erreicht. Die in Walzenform gährende Maiſche ſteigt zwar ebenfalls, wie die ſchaumige Gährung, um einige Zoll in dem Gährbottich in die Höhe, ſie iſt aber wegen des weniger enthaltenden Schaumes nicht ſo, wie dieſe, zum Ueberſteigen geneigt.

Die ſchaumige Gährung.

§. 381.

Ging die Maiſche beim Anſtellen mit Hefe die ſchaumige Gährung ein, ſo erhöhte ſich die Temperatur derſelben im Stadium der ſtärkſten Gährung nur um 8 bis 10 Gr. R. Sie ſtieg leichter über, und die bewegende Kraft der Maiſchtheile ging immer in wallender Geſtalt von der Mitte aus nach den Seiten hin. Sie entwikkelte auf ihrer Oberfläche vielen hefenartigen Schaum, gab aber einen nicht geringen Theil Spiritus weniger als die Walzengährung.

Die Puppengährung.

§. 382.

Durch eine gebildete ſchwache Decke der Maiſche ſteigen die von Kohlenſäure emporgehobenen Blaſen und thürmen ſich über dieſer Decke, daher der Name Puppengährung. Die Wärme-Erhöhung im Stadium der ſtärkſten Gährung iſt bei dieſer Gährungsart nur um 4 bis 6 Gr. R., ſo wie auch die Ausbeute geringer als bei der ſchaumigen Gährung.

Die Gährung unter der Decke.

§. 383.

Die Gährung unter der Decke iſt regelmäßig die-

jenige, bei welcher am wenigſten Spiritus gewonnen wird, und bei der die Temperatur-Erhöhung nur um 2 bis 4 Gr. R. Statt findet. Eine Decke von Hülſentheilen von öfters 4 bis 6 Zoll Stärke lagert ſich auf der Oberfläche der Maiſche und verhindert die Entbindung der Kohlenſäure. Die Entbindung von Kohlenſäure iſt aber auch bei dieſer Gährung an ſich nur ſchwach, weil ſonſt die Decke längſt durchbrochen worden wäre.

§. 384.

Iſt dieſe Eintheilung der verſchiedenen Formen, welche die gährende Maiſche annehmen kann, ſchon früher gemacht, und iſt die Temperatur bei den verſchiedenen Gährungsarten ſo genau beobachtet worden, daß man einen hohen oder niedern Spiritus-Ertrag faſt mit Beſtimmtheit darnach berechnen kann? Mir iſt es nicht bekannt, um etwa meine Erfahrung mit der eines Andern zu vergleichen oder zu theilen; allein die vielfachen Beobachtungen und Verſuche bei der gährenden Maiſche laſſen mich dies Urtheil ausſprechen, und zwar daß, wenn ich die Maiſche mit 16 Gr. R. abſtellte und die Temperatur derſelben während der ſtärkſten Gährungsperiode um 12 bis 14 Gr. R. wuchs, ich einen ſehr hohen Spiritus-Ertrag erhielt.

Stieg der Temperaturgrad nur um 8 bis 10 Gr. R. bei der höchſten Gährungsperiode, wie gewöhnlich bei der ſchaumigen Gährung der Fall war, ſo bekam ich ſchon eine geringere Spiritus-Ausbeute. — Erhöhte ſich die Temperatur nur um 4 bis 6 Gr. R., wie bei der Puppengährung, ſo gab es noch weniger. — Fand endlich die Gährung unter der Decke Statt, ſo hatte ich häufig nur eine Temperatur-Erhöhung von 2 bis 3 Gr. R.,

wo die Branntwein-Ausbeute ſich dann nur höchſt gering ergab.

§. 385.

Hätte ich dieſe Erſcheinungen nur einige Mal wahrgenommen, ſo würde ich mit der Veröffentlichung dieſer Thatſachen Anſtand nehmen; allein ſie haben ſich zu oft und mit einer ſolchen Beſtimmtheit wiederholt, daß ich ſie, wegen der großen Wichtigkeit, die ſie für den denkenden Brennmeiſter zur Folge haben müſſen, hier mitgetheilt habe.

§. 386.

Nach Aufführung dieſer Ergebniſſe drängt ſich unwillkürlich die Frage auf, was denn eigentlich die Urſache dieſer verſchiedenen Temperatur-Erhöhungen und der häufig damit verbundenen Gährungsformen der Maiſche ſei? Meine hierin geſammelten Erfahrungen laſſen mich auch dieſe Frage ſo weit beantworten, daß es auf das Miſchungsverhältniß des zum Brennen zu verwendenden Materials, auf die Einmaiſchung, ſo wie hauptſächlich auf die Hefe und kleinen Nebenumſtände ankomme.

§. 387.

Könnte ich übrigens dieſe Frage jetzt ſchon ganz genügend erklären, ſo würde ich auch im Stande ſein, die Urſachen vorher aufgeführter wichtiger Erſcheinungen näher zu erläutern, und unter allen Umſtänden eine ganz gleiche Ausbeute zu erzielen. Wichtig genug muß übrigens ſchon dieſer Erfahrungsſatz ſein, daß man während der ſtärkſten Gährungsperiode der Maiſche, nach dem Temperaturgrade derſelben, die erfolgende Ausbeute ſicher beſtimmen kann; ja, der Beſitzer der Brennerei kann hiernach wiſſen, ob er die höchſte Stufe der praktiſchen Kunſt

erreicht hat oder nicht; er wird alſo, auf einen Erfahrungsſatz geſtützt, dahin arbeiten können, ſich das zu verſchaffen, was ſeinem Betriebe noch fehlt.

§. 388.

Es iſt aber wohl zu berückſichtigen, daß man nicht immer nach der Geſtalt, welche die Maiſche während der Gährung annimmt, die Spiritus-Ausbeute berechnen kann, dies wäre eine Behauptung, deren Unzuverläſſigkeit ſich öfters darthut; denn es können Fälle vorkommen, wo eine Gährung unter der Decke mehr Spiritus liefert, als eine mit langſamer Bewegung verbunden geweſene Walzengährung. Die Gährung unter der Decke hat aber dann auch jedes Mal eine höhere Temperatur im Stadium der ſtärkſten Gährung gehabt, als die matte Walzengährung, woraus nun hervorgeht, daß die verſchiedenen angegebenen Gährungsformen gewöhnlich, aber nicht immer, mit der erhöhten Temperatur der Maiſche zuſammentreffen, und der Wärmegrad im Punkte der ſtärkſten Gährung ein untrügliches Erkennungszeichen für die erfolgende Ausbeute abgiebt.

§. 389.

Ebenfalls iſt mir nicht bekannt, ob eigentlich ein richtiger Erklärungsgrund für die Temperatur-Erhöhung der Maiſche während der Gährung beſteht oder nicht? Gumbinner (XI. Abſchn. S. 196) ſagt: Es iſt nicht genau bekannt, worauf jene Erhöhung der Temperatur beruht, welche im Gährungsprozeſſe eintritt, und die Erklärung dieſer Erſcheinung iſt um ſo ſchwieriger, als hier eine Verdichtung der Subſtanzen nicht Statt finden kann, vielmehr die Zuckerlöſung in flüchtigere Produkte, nämlich in Alkohol und Kohlenſäure, zerlegt wird. Da-

gegen iſt es ſicher, daß dieſe Erhöhung der Wärme um ſo lebhafter erſcheint, je ſtärker der Zuckergehalt der Maiſche iſt, welchem natürlich auch die Stärke der Gährung ſelbſt entſpricht. Eben ſo iſt aber auch hierbei der Einfluß der äußeren Temperatur zu berückſichtigen. Eine dickere, weniger leichtflüſſige Maiſche wechſelt in ihren Schichten nicht ſo leicht und ſchnell, als eine wäſſerige und dünne; daher erhält ſich in der Mitte des Gefäßes die Temperatur länger hoch, und es geht, obwohl ſonſt hierzu kein phyſikaliſcher Grund vorhanden iſt, dennoch die Abkühlung überhaupt um ſo langſamer vor ſich, je weniger raſch die Schichten wechſeln, weil dieſe Abkühlung dann vielmehr auf dem bloßen langſamen Vorgange der Leitung und Strahlung beruht. Wenn alſo eine dicke Maiſche gehörig, wie oben angegeben, vor dem Abkühlen geſchützt iſt, ſo verſpricht ſie auch in dieſer Beziehung ein beſſeres Reſultat.

§. 390.

Was Gumbinner im vorigen Paragraph von der Temperatur der Maiſche ſagt, bezieht ſich hauptſächlich auf die Abkühlung derſelben, durch die äußere Luft. Ein Erklärungsgrund für die ſich während der Gährung entwickelnde Wärme fehlt; doch kann auch ſeine Anſicht für das Schichtenwechſeln, das zwiſchen einer dünnen und dicken Maiſche beſteht, weniger der Erwähnung verdienen, da dies beſonders die Hefe, welche die mehr oder weniger ſtarke Gährung, und mit dieſer Gährung gleichzeitig die wechſelnden Schichten der Maiſche, welche der äußern Luft zugeführt werden, bewirkt. Es ſcheint doch ſo nahe zu liegen, da in der ganzen Natur das Geſetz ſich beſtätigt, daß, wo zwei oder mehrere näher verwandte Körper ſich

zu einem neuen Körper vereinigen, eine Wärme-Entwikkelung entſteht, daß daher auch bei der Gährung, indem durch dieſelbe neue Körper gebildet werden, ſich daſſelbe wiederholen, und eine, nach der chemiſchen Verwandtſchaft ſich richtende, größere oder geringere Wärme ſich entwickeln muß. Oder ſollte man ein Naturgeſetz, welches ſich überall beſtätigt, bei der Bildung ſo vieler neuer Körper, als des Alkohols, der Kohlenſäure, der Hefe, der Aepfelſäure 2c., nicht in Anwendung bringen dürfen?

§. 391.

Ich habe eine Zeit lang vermuthet, daß man ſich bei der Maiſche, ſowohl bei der in Gährung, als auch bei der in Abkühlung befindlichen, vor den Temperaturgraden 24 bis 28 Gr. R., zwiſchen welchen in den Eſſigfabriken die Eſſigbildung am beſten Statt findet, auch hier beſonders hüten müſſe; allein das iſt bei dem Miſchungsverhältniß der Maiſche nicht der Fall. Etwas Anderes wäre es, wenn die Maiſche nach dem Verlauf der Gährung noch ſehr lange Zeit, ohne der Deſtillation unterworfen zu werden, eine ſo hohe Temperatur behielte. Allein bei allmähliger Abnahme der Gährung trägt auch die die Maiſche umgebende Luft zur Abkühlung derſelben bei, ſo daß nach vollendeter Gährung der Sauerſtoff der Luft, wo er ſeinen chemiſchen Prozeß mit der Maiſche, um ſie in Eſſig umzubilden, vornehmen will, durch eine erniedrigte Temperatur der Maiſche in ſeiner eſſigbildenden Kraft ſehr geſchwächt wird.

§. 392.

Einen Bottich, der ausgegohren hat, aber noch nicht abgebrannt werden kann, mit einer noch in beſter Gährung begriffenen Maiſche zu verſetzen, und dadurch eine

Nachgährung bewirken zu wollen, iſt höchſt unvortheilhaft, indem man, erſtens, den chemiſchen Akt der in beſter Gährung ſtehenden Maiſche durch das Abſchöpfen ſtört, was zwar nicht ſo ſehr nachtheilig iſt, zweitens aber die übergeſchöpfte Maiſche, anſtatt die ausgegohrne damit wieder in Nachgährung zu bringen, durch den Eſſiggehalt, der in der ausgegohrnen Maiſche ſtets vorhanden iſt, durchaus tödtet, ſo daß der Spiritus, der ſich aus der übergeſchöpften Maiſche noch während der ſtärkſten Gährungsperiode gebildet hätte, verloren geht.

Die ſchwache Gährung, die man noch, nach dem Zuſatze der ſtark gährenden Maiſche zu der ausgegohrnen Maiſche, in letzterer bemerkt, rührt von der in ſtarker Gährung befindlich geweſenen Maiſche her, die aber zeitig genug in ihrer Kraft durch die vorhandene Eſſigſäure geſtört wird, ſo daß ſich überall nur Verluſt, aber kein Vortheil darthut. Die Eſſigbildung ſchritt bei (im Kleinen) angeſtellten Verſuchen auch bedeutend vorwärts.

§. 393.

Das öftere Durchrühren der Maiſche und Zuſätze von kohlenſaurem Natron haben nie den erwarteten Nutzen, ſondern nur Schaden gewährt; ſo daß es ausgemacht bleibt, daß eine richtig geleitete Gährung, abhängig von einer guten Hefe und Einmaiſchung, die während des ſtärkſten Gährungsprozeſſes die größte Wärme entwickelt, die höchſte Spiritus-Ausbeute verſpricht.

Neunter Abſchnitt.

Von der Hefe und der künſtlichen Bereitung derſelben.

§. 394.

Die Hefe iſt, ihrer Natur nach, ein in beſtändiger Gährung befindlicher Teig, mit vorwaltenden Pflanzenleimtheilen verbunden. Ihre reichlichſte Bildung findet während der Fermentation der in Gährung geſetzten Bierwürze Statt, und ſcheidet ſich dann in 2 Theile, von welchen der eine oben auf ſchwimmt und Oberhefe (auch Spund- und Kopfhefe) genannt wird, der andere aber ſich zu Boden ſetzt und Unterhefe (Satzhefe, Faßhefe) heißt.

§. 395.

Die Oberhefe iſt viel reiner, zäher und leichter als die Unterhefe. Die beſte Oberhefe iſt diejenige, welche beim Ausgähren des Biers in Fäſſern oder Tonnen aus dem Spundloche herausgeſtoßen wird. Sie unterſcheidet ſich jedoch, je nachdem ſie aus weißem oder braunem Biere gebildet iſt.

§. 396.

Die Unterhefe iſt in der Regel viel weniger rein; ſie enthält im Ganzen weit mehr fremdartige Beimengungen von Hülſentheilen, die ſich mit niedergeſchlagen haben, und leiſtet als gährungserregendes Mittel viel weniger als die Oberhefe.

§. 397.

Eine vollkommen gute Bierhefe muß im friſchen Zuſtande rein und kräftig angenehm, ja nicht ſäuerlich riechen, weder ſauer noch mulſtrig ſchmecken, und ſich lange dick und ſeifenartig erhalten, ohne in die Beſchaffenheit eines dünnen Bieres überzugehen.

§. 398.

Man prüft die Hefe in Hinſicht auf ihre gährende Kraft dadurch:

1) daß man einige Tropfen Hefe in ſiedendes Waſſer fallen läßt; ſchwimmen dieſelben, gleich einer fetten Subſtanz, auf demſelben, ſo iſt dies ein Beweis ihrer Güte, ſinken ſie aber unter, ſo iſt die Hefe untauglich.

2) In $\frac{1}{2}$ Berliner Quart Hefe ſchüttet man einen halben Eßlöffel voll ſtarken Rum, $\frac{1}{4}$ Loth Zucker und einen Löffel voll Weizenmehl, rührt dann alles wohl unter einander und läßt hierauf das Gemenge ruhig ſtehen. War die Hefe gut, ſo kommt die Maſſe bald in Gährung, was im entgegengeſetzten Falle nicht Statt findet.

3) Verhält ſich die Hefe nach dem Abgießen der darüber ſtehenden Flüſſigkeit ganz ruhig, ſo iſt ſie gut; ſteigen aber kleine Bläschen auf und hört man bei nahem Hinhalten des Ohrs ein leiſes

Prietzeln, ſo iſt die Hefe unbrauchbar, denn ſie iſt der ſauren Gährung ſehr nahe.

§. 399.

Die flüſſige Hefe läßt ſich, an einen kühlen Ort geſtellt, gegen 4 Wochen aufheben; es muß derſelben aber wenigſtens alle acht Tage friſches Waſſer gegeben werden.

Von den einzelnen Beſtandtheilen der Hefe.

§. 400.

Eine chemiſche Zergliederung der Hefe verdanken wir dem Herrn **Dr.** Weſtrumb in Hameln. Herr Geheime-Rath Hermbſtädt ſpricht ſich über die Unterſuchung der Hefe von **Dr.** Weſtrumb ziemlich ungünſtig aus, indem er ſagt: Man vermißt dabei die nicht zu bezweifelnde Gegenwart des Alkohols und der Phosphorſäure, die ich ſelbſt in jeder Hefe gegenwärtig fand, auch iſt es nicht bekannt, von welcher Beſchaffenheit ſolche war. Ich fand übrigens ſowohl in Weſtrumbs Werke ſelbſt (Bemerkungen und Vorſchläge für Branntweinbrenner, 1796, Seite 20) den von Hermbſtädt vermißten Antheil Alkohol, die Phosphorſäure und (Seite 7) die Beſchaffenheit der Hefe deutlich aufgeführt, als auch in den nach Weſtrumb ſpäter erſchienenen Schriften. Herr Geheime-Rath Hermbſtädt kann daher die Weſtrumbſche Analyſe unmöglich aus ſicherer Quelle erhalten haben, da es mir nicht denkbar ſcheint, alle dieſe von Weſtrumb genau aufgeführten Beſtandtheile überſehen zu haben.

Weſtrumb fand in 15060 Theilen Bierhefe als nähere Beſtandtheile:

Kohlenſäure . .	15	Theile,
Eſſigſäure . . .	10	»
Aepfelſäure . . .	45	»
Weingeiſt . . .	240	»
Extraktivſtoff . .	120	»
Schleim	240	»
Zucker	315	»
Pflanzenleim . .	480	»
Waſſer . . .	13595	»
	15060	Theile,

wozu noch 69 Theile Kalkerde, 13 Theile Pflanzenlaugenſalz nebſt Milchzuckerſäure, Phosphorſäure und Kieſelerde gerechnet werden können. Dieſe letztgenannten Materien gehören indeß zu den entfernteſten Beſtandtheilen der Hefe, und werden jedenfalls als Grundlage des Ammoniaks und der Kohlenſäure im Pflanzenleim, im Schleim, im Extraktivſtoff und im Zuckerſtoff verborgen liegen.

Weſtrumb's Hefen-Analyſe.

§. 401.

Die Hefe, welche Weſtrumb unterſucht hatte, war aus dem in Hameln befindlichen Stadtbrauhauſe entnommen. Weſtrumb verſichert von derſelben Folgendes:

1. Sie war ſo gut, wie Hefe nur ſein kann, und aus einer Würze geſchieden, die aus 12 Theilen Gerſten- und 3 Theilen Weizen-Luftmalz gebraut wird.

2. Dieſe Hefe hatte eine weiße Farbe, eine zähe Konſiſtenz, einen weinartigen Geruch und einen angenehm ſäuerlichen Geſchmack.

3. Sie ſchäumte beim Schütteln, ſetzte in der

Ruhe eine zähe weiße Materie ab und röthete Lackmuspapier.

4. In ein Gefäß, das 1000 Gran reines Waſſer hält, gehen 1039 Gran Hefe, oder das Gewicht derſelben verhält ſich zu dem Gewicht des reinen Waſſers wie 1,039 zu 1,000.

5. Der ſäuerliche Geſchmack der Hefe und ihre Eigenſchaft, das Lackmuspapier roth zu färben, ließ das Daſein einer Säure vermuthen, die entweder flüchtiger oder feſter Natur ſein konnte. Da die Hefe nun beim Schütteln ſehr ſchäumte und man allgemein behauptete, die Kohlenſäure ſei das Hauptingredienz der Hefe und der die Gährung eigentlich erzeugende Theil derſelben, ſo glaubte man dieſe Säure hier in Menge zu finden, und nahm beſonders Rückſicht auf dieſelbe. Man fand ſie zwar in der Hefe, aber nur in ſehr geringer Quantität.

Die Hefe wurde nämlich in luftdichten Gefäßen bis zum Kochen erhitzt und einige Zeit kochend erhalten. Es ſtiegen Luftblaſen aus ihr auf; man ließ dieſe durch Kalkwaſſer ſtrömen und dann in andere Gefäße übergehen. Das Kalkwaſſer wurde trübe, weißlich, und ließ wiederhergeſtellten kohlenſauren Kalk zu Boden fallen. Dieſen ſammelte man nach vollendeter Operation und trocknete ihn. Die Kohlenſäure, welche in 2 Pfund Hefen enthalten war, ſonderte, nach einem Mittelverhältniß von mehreren Verſuchen, 30 Gran Kalk aus dem Waſſer ab, welche 15 Gran Kohlenſäure oder den 1024ſten Theil der Hefe angaben.

6. Der Rückſtand, welcher von der vorigen Arbeit (ſ. Nr. 5.) im Deſtillirgeräth geblieben war, roch noch ſäuerlich und färbte Lackmuspapier bleibend roth. Dieſe

letztere Eigenſchaft, vorzüglich aber der ſaure Geruch, ließen die Gegenwart des Eſſigs vermuthen, da keine der andern Pflanzenſäuren, welche die Hefe enthalten kann, ſich durch einen ſauren Geruch äußert. Um den Eſſig zu finden, wurden 2 Pfund der nämlichen Hefe bis zur Trockne abgezogen. Das Deſtillat roch angenehm ſauer und weinicht, und färbte blaues Lackmuspapier bleibend roth. Man ſtumpfte dieſe Säure durch Weinſtein-Alkali ab, wozu 10 Gran hinreichten, und erhielt durch Abdampfen, Wiederauflöſen in Weingeiſt und abermaliges Abdampfen 18 Gran Blättererde oder eſſigſaures Alkali. Dieſe enthalten höchſtens 10 Gran Eſſigſäure von ſtärkſter Beſchaffenheit, und wird demnach der Eſſig den 1536ſten Theil der Hefe ausmachen.

7. Bei allen vergohrnen zuckerartigen Pflanzenſtoffen iſt Weingeiſt erzeugt worden. Man konnte dieſen gleichfalls bei der Hefe vermuthen, und dies um ſo eher, da ſie ſelbſt und das ſo eben erwähnte Deſtillat (ſ. Nr. 6.) einen weinichten Geruch hatte. Um über dieſen Punkt völlige Gewißheit zu erlangen, wurden andere 2 Pfund Hefe bis $\frac{5}{6}$ Rückſtand abgezogen, und das Deſtillat ſo oft rektificirt, bis der Weingeiſt genug in die Enge gebracht zu ſein ſchien. Man erhielt 240 Gran Weingeiſt von ziemlicher Stärke oder den 64ſten Theil der Hefe. Dieſer Weingeiſt zündete zwar kein Pulver, ſetzte aber doch Papier, Flachs und Baumwolle in Brand, wenn dieſe Materien damit benetzt und dann der Flamme genähert wurden.

8. Den Rückſtand in der Retorte ſchüttete man in eine Porzellanſchale, dampfte ihn ab und verglich den trocknen Reſt mit dem Rückſtande in der Retorte (ſ. Nr. 6.).

Dieſe Rückſtände machten eine braungelbe und glänzende Maſſe aus, die, ſo lange ſie noch nicht ganz eingetrocknet war, beim Anfühlen ſchlüpfrig und ſehr dehnbar — elaſtiſch — zu ſein ſchien. Getrocknet erhielt ſie eine dunklere und braunere Farbe, und ließ ſich nun leicht zerreiben. Sie hatte einen ſüßlich-ſauren Geſchmack, zerging auf der Zunge und im Waſſer nicht ganz, ſondern ließ einen zähen, elaſtiſchen und leimartigen Stoff zurück. Kochendes Waſſer zog eine Säure, Zuckermaterie und Schleim aus, heißer Weingeiſt aber Zuckerſtoff. Das Gewicht der trocknen Materie betrug 1500 Gran, oder ſie machte den zehnten Theil der Hefe aus. Aus dieſen Verſuchen (ſ. Nr. 5. — 8.) erhellet, daß 2 Pfund oder 15060 Theile Hefe aus 15 Theilen Kohlenſäure, 10 Theilen der ſtärkſten Eſſigſäure, aus 240 Theilen mäßig ſtarken Weingeiſt, 13595 Theilen Waſſer und 1500 Theilen trockner oder feſter Materien, wie jene erſtgenannten ſind, beſtehen werden.

Die Subſtanzen, welche die Hefe beim Abdampfen zurückläßt, ſind nun Pflanzenleim, Schleim, Extraktivſtoff, Zucker und Aepfelſäure.

9. Die Hefe ſetzt in der Ruhe eine weißlich-graue Materie ab, die aus Flocken beſtehet. Erwärmt man die Hefe bis auf 180 bis 200 Gr. Fahrh., ſo geben ſich dieſe Flocken zuſammen und bilden ein Ganzes. Man brachte, um dieſes Weſen zu beſitzen, 2 Pfund derſelben Hefe über's Feuer, und erhielt ſie hier ſo lange, bis die gerinnbare Materie geronnen war, worauf man die Hefe etwas abdampfte. Die Flüſſigkeit wurde nun durch Druckpapier gegoſſen und das Filtrum ſorgfältig ausgewaſchen. Es blieb in dieſem eine zähe elaſtiſche Materie,

die 480 Gran wog. In der Wärme ſchwoll dieſe Materie auf, in der Hitze verbreitete ſie den Geruch des verbrannten Horns. Sehr ſtarker Eſſig löſ'te ſie auf, und der Vitrioläther verwandelte ſie in weiße und halbdurchſichtige Flocken. Alles Beweiſe, daß ſie Pflanzenleim iſt, der alſo den zwei und dreißigſten Theil der Hefe ausmachen wird.

10. Die Flüſſigkeit, aus welcher der Pflanzenleim (Kolla, Leimſtoff) geſchieden war (ſ. Nr. 9.), wurde abgedampft. Sie lieferte 720 Gran eines ſchleimigen Extraktes, von gelbbrauner Farbe und ſüßlichem Geſchmack. Dies Extrakt färbte Lackmuspapier ſehr roth.

Man digerirte daſſelbe mit dem ſtärkſten Weingeiſt, und hoffte durch ihn die Materien aus einander zu ſcheiden; allein dies gelang nicht völlig. Der Weingeiſt ließ zwar 235 Gran einer ſchleimartigen Materie liegen und nahm 485 Gran Zuckerſtoff und Säure auf; allein der Schleim enthielt noch extraktivſtoffartiges Weſen, das ihn färbte, und war auch nicht ganz von Säure frei. Der Zuckerſtoff und die Säure enthielten dagegen etwas Schleim, und da ſie eine ziemlich dunkelgelbe Farbe hatten, ſo waren ſie auch noch mit extraktivſtoffartigem Weſen verunreinigt. Man dampfte dieſe Auflöſung ab, und erhielt eine dunkelgelbe Materie, von einem ſüßlich-ſauren Geſchmack.

Jetzt verſuchte man es, den Zucker, die Säure, den Schleim und Extraktivſtoff genauer von einander zu ſcheiden, kam aber nicht ganz damit zum Zweck. Aus mehreren Verſuchen erhellet indeß ſo viel, daß der Schleim nicht mehr als 240 Gran oder den 64ſten Theil, der Zucker 315 Gran oder den 48ſten Theil, der Extraktiv-

ſtoff aber 120 Gran oder den 128ſten Theil der Hefe betragen werden.

11. Man wünſchte die Säure näher kennen zu lernen, die ſich nach allen Verſuchen und auch nach der Entfernung der Kohlenſäure und des Eſſigs noch in der Hefe finden ließ. In dieſer Abſicht wurde der trockne Rückſtand von 2 Pfund Hefe, der nach dem Abdampfen derſelben übrig blieb, oder 1500 Gran, zerrieben, und ſo lange mit Waſſer ausgekocht, bis dieſes nichts mehr auflöſen konnte. Es blieben hier 480 Gran einer braunen, zähen, leimartigen Materie übrig, die unter Nr. 9. näher beſchrieben worden. Die Flüſſigkeit wurde bis auf ½ Pfund eingedickt, ſie war jetzt gelblich braun und ſchmeckte ziemlich ſauer. Man verſetzte ſie nun mit gereinigter Kreide, um ſie zu ſättigen, konnte dies aber nicht erreichen, obgleich man es an Kreide nicht fehlen ließ.

Die Kreide, welche am Boden des Gefäßes lag, wurde durch ein Filtrum abgeſondert, ausgewaſchen, getrocknet und gewogen; ſie betrug etwas mehr als 3 Loth. Man übergoß ſie mit Waſſer und Vitriolſäure, und bearbeitete ſie auf Weinſteinſäure, fand aber nicht eine Spur derſelben. Die Hefe enthält alſo keine Weinſteinſäure (Weinſäure), wie man doch hätte vermuthen ſollen.

12. Jetzt wurden 2 Pfund ganz friſche Hefe filtrirt; es blieben im Filtrum 547 Gran Pflanzenleim, der trocken 485 Gran betrug. Die abgeſchiedene Flüſſigkeit dickte man nun ein; ſie wurde etwas trübe, und mußte daher von neuem filtrirt werden.

In dieſe Flüſſigkeit tröpfelte man nun ſo lange Bleizuckerauflöſung, als dieſe eine Trübung erregte. Der

Niederſchlag wurde geſammelt, ausgeſüßt, getrocknet und gewogen: er betrug 115 Gran. Man verſetzte ihn mit der erforderlichen Quantität (71 Gran) gereinigter Vitriolſäure und 1000 Gran Waſſer, und ſtellte dieſe Miſchung einige Tage in gelinde Wärme. Der entſtandene Bleivitriol wurde abgeſondert, ausgeſüßt und getrocknet; er betrug 106 Gran. Die Flüſſigkeit dickte man ein und erhielt 45 Gran Aepfelſäure, oder den 341ſten Theil der Hefe.

13. Man wünſchte den Pflanzenleim noch auf eine andere Art zu finden, und zugleich die Gegenwart des Zuckers und der Aepfelſäure zu beweiſen, auch einige andere Umſtände zu erörtern.

Es wurden in dieſer Abſicht 1500 Gran trockner Rückſtand von 2 Pfund Hefe mit 3000 Gran verdünnter Salpeterſäure in mäßige Wärme geſtellt, und einige Zeit darin erhalten. Es ſchied ſich eine weiße flockenartige Materie ab, die nach dem Trocknen 459 Gran betrug, und wahrer, durch die Salpeterſäure nur etwas veränderter Pflanzenleim war.

Die Flüſſigkeit wurde abgedampft, und ließ 30 Gran eines unauflöslichen Körpers fallen, der ſich wie zuckerſaurer und milchzückerſaurer Kalk verhielt. Dann ſetzte man 500 Gran friſche Salpeterſäure zu, und erhielt nach und nach 180 Gran Zuckerſäure.

Dieſelben Erſcheinungen traten ein, als man den Zückerſtoff und den Schleimſtoff (ſ. Nr. 10.) jeden für ſich, und in Verbindung mit dem ihnen anklebenden Extrakte und der Aepfelſäure, mit Salpeterſäure bearbeitete. Man erhielt auch hier Zuckerſäure und zuckerſauren Kalk.

14. Endlich wurden, um die entfernten Beſtandtheile der Hefe kennen zu lernen, 1500 Gran, oder der trockne Rückſtand von 2 Pfund Hefe in einem Tiegel verbrannt und ſo lange geglüht, bis nur noch die Aſche übrig war. Dies Einäſchern ging äußerſt langſam von Statten. Man unterſuchte dieſe Aſche durch Auslaugen mit Waſſer, durch Salpeterſäure, Vitriolſäure, Laugenſalze u. ſ. f., und fand 69 Gran Kalkerde, 15 Gran Pflanzenlaugenſalz, und außerdem noch unverkennbare Spuren von Phosphorſäure und Kieſelerde.

§. 402.

Es iſt nun noch die Frage, welcher von den verſchiedenen Beſtandtheilen der Hefe iſt der Gährung erregende Theil? Dem Waſſer, welches den bei weitem größten Theil ausmacht, kann man dieſe Wirkung nicht zuſchreiben, und der Kohlenſäure, der Eſſigſäure und dem Weingeiſte wird man ſie eben ſo wenig beimeſſen, da es bekannt iſt, daß getrocknete Hefe, die man nachher pulvert und in warmen Waſſer wieder auflöſ't, die Gährung eben ſo gut erregen kann, als ganz friſche. Nun ſind aber, nach den von Weſtrumb angeſtellten Verſuchen, nur in der friſchen Hefe Kohlenſäure, Eſſigſäure und Weingeiſt enthalten, in der getrockneten aber nicht.

Der Extraktivſtoff, der Schleim, der Zucker und die Aepfelſäure erregen die Gährung gleichfalls nicht; denn wenn man die Hefe durch Filtriren vom Pflanzenleim reinigt und die filtrirte Hefe nun zur Bierwürze oder zur Maiſche ſetzt, ſo wird keine Gährung erregt, fügt man aber den Pflanzenleim wieder hinzu, ſo fängt die lebhafteſte Gährung nach wenigen Stunden an. Indeß iſt auch der Pflanzenleim, obgleich er der wirkſamſte

Theil in der Hefe zu ſein ſcheint, nicht der einzig wirkende, ſondern es muß, wenn er ſeine volle Wirkung thun ſoll, etwas Säure hinzukommen.

Der bloße Pflanzenleim, wie er aus dem Weizen erhalten werden kann, bringt die Würze zwar in Gährung, dieſe iſt indeß nicht ſtark und anhaltend genug, miſcht man aber nur etwas Eſſig oder Weinſäure hinzu, damit der Pflanzenleim zertheilbarer und auflöslicher wird, ſo kann man durch ein ſolches Gemiſch die dauerhafteſte und lebhafteſte Gährung hervorbringen. Ein künſtliches Hefengemiſch geräth ſehr gut, wenn man Pflanzenleim, Zucker, Weinſäure, Eſſig und Stärke in dem Verhältniß, wie es die Analyſe von Weſtrumb angiebt, zuſammenmengt, mit heißem Waſſer verdünnt, und mit etwas Hefe vermiſcht.

Ueber die Entſtehungsart der Hefe.

§. 403.

Weſtrumb ſagt, da es erwieſen iſt, daß während des Malzens, des Brauens oder Einmaiſchens, und der darauf folgenden Gährung nicht aller Pflanzenleim zerlegt wird, ſondern immer ein Theil deſſelben noch unzerlegt übrig bleibt, ſo muß dieſer, als ein im Biere ganz unauflöslicher Stoff, während des ganzen Ganges der Gährung ſtets ausgeſtoßen werden. Die einzelnen Theile des Pflanzenleims ziehen ſich, vermöge ihrer Cohäſionskraft, unter einander an. Sie nehmen, vermöge ihrer zähen Beſchaffenheit, die übrigen Subſtanzen, Schleim, Zucker, Weingeiſt und Extraktivſtoff, mit ſich fort und hüllen dieſe ein. Die Kohlenſäure, die ſich in den Zwiſchenräumen der nun gebildeten zähen Hefe befindet, macht

dieſe ſpezifiſch leichter, als die gährende Flüſſigkeit ſelbſt iſt, und bewirkt dadurch das Auswerfen der Hefe auf die Oberfläche.

§. 404.

Bei Entſtehung des Bieres und des Weines geht die Gährung nicht bis zum vollkommnen Aufſchluß des ganzen gegenwärtigen Schleims, Zuckers und Pflanzenleims; man beendigt ſie früher durch Kunſt, und verhindert den Uebergang in Eſſigſäure mit großer Sorgfalt. Bei der gährenden Branntweinmaiſche hindert man den Zutritt und Austritt der Luft nicht ſo, wie bei der Bier- und Weingährung, daher hat denn auch die Beendigung dieſer Gährung gänzliche Zerlegung aller Stoffe und ſelbſt Entſtehung der Eſſigſäure zum Grunde. Und derjenige Reſt des Pflanzenleims, der etwa unzerlegt bei der vergohrnen Maiſche geblieben ſein möchte, wird keine Hefe bilden können, theils, weil er keine Kohlenſäure und keinen von den andern Stoffen mehr findet, die zu ihrer Bildung erforderlich ſind; hauptſächlich aber, weil er ſelbſt in der Eſſigſäure des Branntweingutes aufgelöſ't und von ihr gebunden gehalten wird.

In den mittlern Zeiträumen der Branntweingährung finden alle zur Bildung der Hefe erforderliche Umſtände Statt; hier iſt unzerlegter Pflanzenleim, Zucker, Schleim, Pflanzen- und Kohlenſäure. Daher pflegt dann das Gut, auch in dieſem Zeitraume, mit einem weißen hefenartigen Schaum bedeckt zu ſein, der alle Eigenſchaften und Beſtandtheile der Bierhefe beſitzt.

§. 405.

Auch Lavoiſier hat Verſuche über die Wirkung der Hefe angeſtellt.

Er ſetzte:

300 Theile Zucker und
10 » trockne Hefe

mit der gehörigen Quantität Waſſer in Auflöſung, unterwarf das Ganze der Gährung, und ſammelte die Produkte, die während derſelben entſtanden waren; ſie beſtanden in

105 Theilen Kohlenſäure,
174 » Alkohol,
6 » Eſſigſäure.

Der Rückſtand betrug noch 12 Theile, und beſtand aus einem Gemenge von Hefe und von unzerſetztem Zucker.

§. 406.

Herr Thenard hat ſich ebenfalls mit Unterſuchungen über die Fermentation beſchäftigt; er brachte

300 Theile Zucker und
60 » flüſſige Hefe,

die aus 20 Theilen trockner Hefe und 40 Theilen Waſſer zuſammengeſetzt war, mit der erforderlichen Quantität Waſſer in Gährung, und erhielt daraus an neuen Produkten:

95 Theile Kohlenſäure,
171,5 » Alkohol,
40 » weiche Hefe,

die durch ein Filtrum von der ausgegohrnen Flüſſigkeit geſchieden wurden. Nach der Deſtillation der ausgegohrnen Flüſſigkeit blieben 12 Theile trockner Rückſtand, der ſich durch einen unangenehmen ſäuerlichen Geſchmack auszeichnete, und an der Luft leicht Feuchtigkeit anzog.

§. 407.

Herr Thomſon hat Arbeiten über die Fermenta-

tion der aus Getreidemalz bereiteten Würze und deren nachmaligen Deſtillation geliefert; er fand, daß von 5 Theilen der, der Gährung unterworfenen trocknen Subſtanz, nach Vollendung der Gährung, nur der fünfte Theil übrig blieb. Wenn Thomſon den bei der Deſtillation der gegohrnen Maſſe gewonnenen Alkohol zu einer ſpezifiſchen Dichtigkeit von 0,825 berechnete, ſo ergab ſich, daß, zufolge der erhaltenen Quantität deſſelben, für jedes Pfund der, während der Fermentation zerſetzten gährungsfähigen Subſtanz ein halbes Pfund Alkohol von angegebener ſpezifiſcher Dichtigkeit erhalten worden war. Ebenfalls bewies Herr Thomſon, daß der während der Gährung unzerſetzt gebliebene Stoff, wenn ſolcher aufs neue im Waſſer gelöſ't und durch einen neuen Zuſatz von Hefe in Gährung geſetzt wurde, wiederum Alkohol gab.

§. 408.

Wenn die Maſſe der der Fermentation unterworfenen trocknen Subſtanz zu 1000 Pfund feſtgeſetzt wird, ſo finden wir nach Hermbſtädt's Vergleichung:

a) daß Lavoiſier aus 1000 Pfund des der Operation unterworfenen Zuckers 604 Pfund, alſo von 1 Pfund $19\frac{328}{1000}$, d. i. beinahe $19\frac{1}{3}$ Loth Alkohol gewonnen hat;

b) daß Thenard hingegen aus 1000 Pfund Zucker 593 Pfund, alſo aus jedem einzelnen Pfund $18\frac{976}{1000}$, d. i. beinahe 19 Loth Alkohol erhalten hat; und endlich

c) daß Thomſon aus 1000 Pfund des trocknen Extrakts aus Getreidearten 500 Pfund, alſo aus 1 Pfund genau 16 Loth Alkohol gewonnen hat.

Setzen wir nun noch hinzu, daß nach Thomſon's Unterſuchungen der Rückſtand nach der Fermentation $\frac{1}{5}$ der derſelben unterworfenen Maſſe betrug, und daß auch dieſe noch gährungsfähig, alſo auch alkoholbildend war, ſo würden bei einer vollkommenen Auflöſung derſelben noch 100 Pfund Alkohol mehr gewonnen worden ſein, folglich für jedes Pfund deſſelben in Summa $16 + 3\frac{1}{5} = 19\frac{1}{5}$ Loth.

§. 409.

Fabroni, Gehlen's allgemeines Journal der Chemie, 2. Bd. S. 398, glaubte früher, die Gährung werde durch die Einwirkung der Pflanzenſäure auf den Zucker bewirkt; ſpäter aber erklärte er die Erfolge anders; nämlich daß der Kohlenſtoff des Klebers ſich mit dem Sauerſtoff des Zuckers zur Kohlenſäure verbinde, dagegen der ſeines Sauerſtoffs beraubte Zucker ſich nun mit dem Waſſerſtoff und dem Sauerſtoff des Klebers zum Wein vereinige.

Thenard, Gehlen's allgemeines Journal der Chemie, 2. Bd. S. 408, nimmt an, das Ferment entziehe dem Zucker ſehr wenig Sauerſtoff, um Kohlenſäure zu bilden; vielleicht nimmt auch der Waſſerſtoff des Ferments etwas Sauerſtoff aus dem Zucker in ſich auf. Hierdurch werde das Proportional-Verhältniß der Beſtandtheile des Zuckers auf ſolche Weiſe umgeſchaffen, daß ſie nun ihre Wechſelwirkung auf einander ausüben und ſich zu Alkohol und Kohlenſäure umbilden könnten, wobei die Hefe eine Zerſetzung in wäſſerige und extraktivſtoffartige Subſtanz erleidet.

Gay-Lüſſac betrachtet den Zucker als aus gleichen Atomen Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff beſtehend,

und wenn man ſich dieſelben decimal denke, ſo könne man auch glauben, daß der Zucker bei der Fermentation vollſtändig zerfalle in Kohlenſäure (aus 1 Atom Kohlenſtoff und 2 Atomen Sauerſtoff zuſammengeſetzt) und in Alkohol (aus 3 Atomen Waſſerſtoff, 2 Atomen Kohlenſtoff und 1 Atom Sauerſtoff zuſammengeſetzt), die zuſammen 100 Theile kryſtalliniſchen Zucker, 51,34 abſoluten Alkohol und 48,66 Kohlenſäure zu geben im Stande ſein müßten. Döbereiner iſt mit Gay-Lüſſac einerlei Anſicht.

Die Erfindung der künſtlichen Hefe zur Anſtellung der Branntweinmaiſche.

§. 410.

Jedenfalls und mit Recht verdient Dr. Weſtrumb als der Erfinder der künſtlichen Hefe angeſehen zu werden, obgleich bei allen ſeinen Verſuchen und Beobachtungen eine höchſt rühmliche Beſcheidenheit nicht zu verkennen iſt; denn er ſpricht ſich in ſeiner Vorrede bei Mittheilung ſeiner künſtlichen Hefe folgendermaßen aus: Dieſe Hefe enthält alle die Materien, welche die natürliche Hefe enthalten muß, wenn ſie gut ſein ſoll; ja, ſie iſt noch beſſer als dieſe, da ſie einen größern Reichthum an Pflanzenleim und an Aepfelſäure beſitzt, wie meine Unterſuchungen dieſer künſtlichen Hefe ergeben haben. Für eine ganz neue Entdeckung ſie auszugeben, bin ich ſo wenig bei ihr, als bei andern Gährungsmitteln und mehreren Vorſchlägen geſonnen. Gern geſtehe ich, daß ich bei ihrer Zuſammenſetzung nicht bloß meinen Beobachtungen, ſondern auch denen gefolgt bin, die Andere, vorzüglich aber Herr Riem, bekannt gemacht haben.

In Weſtrumbs II. Auflage von 1796 S. 8 ſehen wir aber deutlich, daß er es iſt, dem wir vorzugsweiſe die Einführung einer zweckmäßigen, künſtlichen Hefe zu verdanken haben.

§. 411.

In der erſten Abtheilung, nämlich: Anweiſung wie man der Bierhefen zur Anſtellung des Branntweingutes entbehren kann, ſagt Weſtrumb §. 3. Der Ort, den ich bewohne, giebt 23 einheimiſchen und vielleicht eben ſo vielen auswärtigen Brennereien Beſchäftigung und Nahrung. Dieſe große Anzahl von Brennereien bedarf zur Anſtellung der Maiſche (Miſchung aus Schrot und Waſſer) eine ungleich größere Menge an Hefen, als die beiden hieſigen Brauhäuſer und die hieſige Biereſſigbrauerei zu liefern im Stande ſind. Die mehrſten unſerer Brennereien ſind daher gezwungen, die nöthigen Hefen, und zwar mit großen Koſten, von auswärtigen Brauereien holen zu laſſen. Da aber auch dieſe das Erforderliche kaum liefern können, ſo iſt es nicht ſelten der Fall, daß die eine oder die andere Brennerei, aus Mangel an Hefen, feiern muß. Dieſer Umſtand, und daß ich ſehr oft von Beſitzern auswärtiger großer Brennereien gefragt worden bin: ob ich nicht ein Gährungsmittel kenne, welches die Bierhefen entbehrlich mache? hat mich endlich durch Nachdenken, und nachdem ich die Hefen ſelbſt mehrmals unterſucht habe, verſchiedene ſolcher Gährungsmittel finden laſſen.

Alle dieſe Mittel ſind in mehreren Brennereien von vernünftigen und vorurtheilsfreien Männern geprüft und bewährt gefunden worden. Da nun der Mangel an

Hefen nicht bloß bei uns Statt hat, ſondern ſich überall da finden wird, wo mehrere oder zu viel Brennereien im Verhältniß gegen die Bierbrauereien ſind, ſo will ich dieſe Mittel hier bekannt machen. Bei ihrem Gebrauche wird man finden, daß ſie alles das leiſten, was man von guten Bierhefen erwartet und fordert, und dabei doch wohlfeil und leicht zu haben ſind.

§. 412.

Die von Weſtrumb empfohlenen künſtlichen Gährungsmittel ſind ſchon damaliger Zeit in vielen Brennereien mit Vortheil und unter dem Namen der ewigen Gährungsmittel angewendet worden. Es geht aus den Beſtandtheilen derſelben hervor, daß ſie die Grundlage zu allen übrigen künſtlichen Gährungsmitteln bis jetzt ausgemacht haben. Von den verſchiedenen, von Weſtrumb angegebenen Gährungsmitteln werde ich zwei hier aufführen, die in den chemiſchen Annalen Bd. I., Stck. 6 I. 482. als ſeine alleinige Erfindung aufgeführt worden ſind.

Zwei Gährungsmittel, erfunden und bekannt gemacht vom Berg-Commiſſair und Apotheker Dr. Weſtrumb in Hameln.

§. 413.

A. Angenommen, daß die anzuſtellende Kufe das Gut von 650 Pfund oder 16½ Himpten Calenbergiſche Maße Getreide enthält, und daß es des andern Tags früh um 8 Uhr angeſtellt werden ſoll, ſo werden des Abends um 5 Uhr 1½ bis 1 Pfund Weizenmehl, noch ſicherer Mehl von Weizen oder Gerſten-Luftmalze, mit

kaltem Waſſer zu einem dicklichen Brei angerührt. Dieſer Brei wird dann mit faſt kochendem — 180 Gr. Fahrh. warmen Waſſer ſo verdünnt, daß er die Dicke guter Ober- oder Spundhefe hat, und muß dann ſo weit erkalten, daß man die Hand darin halten kann, ohne ſie zu verbrennen — 65 bis 70 Gr. Fahr. — Alsdann miſcht man das erſte Mal 1 bis 2 Maß gute Bierhefen, in der Folge aber eben ſo viel von dieſen künſtlichen Hefen hinzu, die man zu dieſem Endzweck zurückbehält, und erhält die Miſchung, etwa in der Nähe eines Blaſenofens, in dieſer Wärme, bis ſie gehörig gährt; dies wird gerade zu der Zeit eintreten, wo das eingebrannte Gut geſtellt werden muß. Iſt die Gährung der Miſchung aus Mehl, Waſſer und Hefe gehörig im Gange und die Maiſche ſo weit abgekühlt, daß ſie geſtellt werden kann, ſo wird die künſtliche Hefe hinzugegeben, und in allem ſo mit dem Gute verfahren, als habe man gewöhnliche Bierhefe zum Stellen genommen.

§. 414.

B. Man nimmt, wenn die Maiſche faſt den höchſten Grad der Weingährung erreicht hat und in dieſer ſo weit vorgerückt iſt, daß ſie nach 18 Stunden würde auf die Blaſe gebracht werden müſſen, für die oben gedachte Quantität von 650 Pfund Getreide, 1 Eimer voll, oder 12 Maß der gährenden Maiſche von dem obern Theile des Gutes ab, ſieht aber dahin, daß dieſes bloß an dem Rande der Bütten geſchehe, wo in dieſem Zeitraume der mehrſte zähe Schaum zu ſein pflegt. Dieſe Materie gieße man in einen 30 bis 36 Maß

haltenden Steintopf und überfülle ſie mit ſo vielem kalten Waſſer als der Topf nur faſſen kann. So wie das kalte Waſſer die ſtark mit Hefentheilen geſchwängerte, gährende Maiſche berührt und den Zutritt der Luft ſo wie die Entwickelung und das Ausſtrömen der Kohlenſäure hindert, wird die Gährung ſogleich unterbrochen. Man ſtellt den Topf an einen kalten Ort und läßt ihn hier ſtehen, bis man eine andere Bütte anſtellen will. Tritt dieſer Zeitpunkt ein, ſo wird das Waſſer abgegoſſen, das aufgehobene Gut in eine kleine Bütte gegeben, mit einem oder zwei Eimern voll heißen Guts — 100 Gr. Fahr. — verdünnt und an einen warmen Ort geſtellt. Dieſe Miſchung wird ſehr bald in Gährung kommen, und kann, ſobald ſie in voller Gährung ſteht, zu der anzuſtellenden Bütte gegeben werden; ſie wird hier die Dienſte der beſten Spund- oder Oberhefe leiſten und das Gut in eine ſo vollkommene Gährung bringen, als dieſe nur je erregt werden kann.

§. 415.

Verſchiedene von Weſtrumb in Gebrauch gezogene künſtliche Hefen, bei welchen er Hopfen und kohlenſaures Kali in Anwendung brachte, will ich hier weiter nicht aufführen, ſondern nur bemerken, daß ihm ſehr viele, nach ſeiner Zeit als neu in Gebrauch gezogene künſtliche Gährungsmittel ſehr wohl bekannt waren und nur geringe, oft aber auch höchſt nachtheilige Abänderungen erlitten haben. Das kohlenſaure Kali wendete er in ſehr geringer Menge und nur bei ſehr niederer Temperatur der Gährkammer an. Bei Vorſchrift aller ſeiner künſtlichen Hefen machte er ganz beſonders dar-

auf aufmerkſam, daß das Anſtellen mit Mutter- oder Bierhefe in ſolchen Zeitpunkten geſchehen müſſe, daß, wenn ſelbige zum Anſtellen mit Maiſche benutzt werden ſollen, ſie ſich auch in der ſtärkſten Gährungsperiode befinden. Es iſt daher nicht zu leugnen, daß Weſtrumb jeden Akt im Betriebe der Spiritus-Fabrikation ſehr wohl erfaßt, und der von ihm richtig eingeſchlagene Weg zur Vervollkommnung dieſer Fabrikation gedient hat.

Zehnter Abſchnitt.

Ueber verſchiedene Hefenbereitungs-Arten zur Anſtellung der Brannt-weinmaiſche.

Piſtorius'ſche Hefe.

§. 416.

Es wird in einem beſondern Gefäße, ungefähr eine halbe Stunde vor dem Einmaiſchen der Bottiche, ein Scheffel von demſelben Schrote, welches man zur Branntwein-Darſtellung benutzt, eingemaiſcht; man läßt die Maiſche ſtehen, bis ſie eine Temperatur von 36 Grad R. erreicht hat, thut hierauf 3 Eimer kaltes Waſſer und 1 Eimer kalte dünne Schlämpe, welche vom vorigen Tage ſteht, hinzu, und miſcht alles gut durch einander, worauf 7 bis 8 Quart gute Bierhefe hinzugeſetzt werden, ſo daß nach abermaligem Durchrühren die Temperatur bis auf 25 Gr. R. geſunken iſt. Die Maſſe bleibt ſo lange ſtehen, bis ſie nach Verlauf einer Stunde zu gähren beginnt, nach welcher Zeit man abermals 2 bis 3 Eimer voll kalte Schlämpe zugiebt, wodurch die Gährung von neuem beginnt, und ſich dann gerade in ihrer beſten

Wirkſamkeit zeigt, wenn die andere Maiſche zum Anſtellen bereit iſt. Von dieſer Hefe nimmt man, ſtatt der Bierhefe, 12 bis 13 Quart auf einen Scheffel Getreide.

§. 417.

Wird die Maiſche mit Schlämpe gekühlt oder Schlämpe zur Darſtellung der künſtlichen Hefe benutzt, ſo erhält der Branntwein einen mehr oder weniger bemerkbaren Beigeſchmack, der durch einen Zuſatz von kohlenſaurem Kali theilweiſe wieder entfernt werden kann. Dies hat aber den Nachtheil, daß die Eſſigbildung befördert, die Bierhefe nach Verhältniß der zugeſetzten Quantität zerſtört wird und Verluſt an Spiritus-Ausbeute eintritt.

Gährungsmittel des Königlichen Fabriken-Commiſſions-Raths Dorn.

§. 418.

Man nimmt von dem friſch eingebrühten Maiſchgute, nachdem daſſelbe eine Stunde geſtanden hat und ſtark durchgearbeitet worden iſt, 6 Eimer heraus und ſchüttet ſie in einen Zober oder in ein anderes Gefäß, worin ſolche ſich bis auf etwa 35 Gr. R., bei warmer Witterung bis auf 28 Grad, abkühlen muß. Uebrigens kann man ebenfalls von der eingemaiſchten Maſſe nehmen, wenn dieſelbe bis zum beſtimmten Grade auf dem Kühlſchiffe abgekühlt worden iſt. Hierauf werden 8 Eimer voll von der am vorigen Tage angeſtellten und jetzt in der beſten Gährung befindlichen Maiſche oben abgenommen, wobei man hauptſächlich die ſich darauf befindenden zähen, ſchaumartigen Hefentheile mit zu erhalten ſucht, und dieſe mit der geſtandenen, bis zum beſtimmten Grade abgekühlten Maſſe zuſammenrührt.

Binnen 10 bis 15 Minuten geräth die Maſſe in Gährung und wird der zum Stellen bereiten Maiſche ſtatt Bier- oder Preßhefe zugeſetzt.

Künſtliche Hefe von Hermbſtädt.

§. 419.

Um dieſe Hefe zu erzeugen, wird ein Gemenge von

12 Pfund Weizen-Luftmalz und

7½ Pfund Gerſten-Luftmalz,

beide im grob geſchrotenen Zuſtande, in einem hölzernen Bottich mit

15 Quart Waſſer von 58 Gr. R.

angerührt, und wenn alle Klumpen vollkommen zertheilt ſind, werden noch

15 Quart kochendes Waſſer

hinzugegoſſen, alles wohl durch einander gearbeitet, und dann das Ganze, wohl zugedeckt, 2 Stunden lang ſtehen gelaſſen, damit das Schrot gut extrahirt werden kann, worauf die gebildete Würze von den Hülſen abgezogen wird. Iſt dies geſchehen, ſo übergießt man den hülſigen Rückſtand noch mit

10 Quart ſiedendem Waſſer,

läßt es ½ Stunde damit in Berührung und ziehet alsdann das Flüſſige abermals vom Bottiche ab

§. 420.

Die ſämmtliche erhaltene Würze, welche jetzt, dem Umfange nach, nicht viel über 30 Berliner Quart beträgt, wird nun in einem offenen Keſſel bis auf den Umfang von 20 Quart eingekocht, dann der ſo weit eingedickten Flüſſigkeit

16 Loth guter Hopfen,

im zerkleinerten Zuſtande, beigeſetzt und mit dieſem ſo lange gelinde eingekocht, bis alles auf den Umfang von 16 Quart verdunſtet iſt, worauf das Flüſſige durch ein Sieb gegoſſen und der rückſtändige Hopfen gut ausgepreßt wird. Die im Seigerbottich übrig bleibenden Trebern können bei einer Einmaiſchung von Schrot mit dazu genommen werden, um nichts zu verlieren.

§. 421.

Die ſo zubereitete Würze bleibt nun an einem kühlen Orte ſo lange ſtehen, bis ſie zur Temperatur von 30 Grad R. abgekühlt iſt, worauf derſelben zugeſetzt werden:

7½ Pfund Weizenmehl,
6½ Pfund Roggenmehl.

Nachdem alles ſo lange wohl unter einander gearbeitet worden, bis keine Klumpen mehr übrig ſind, wird die breiartige Maſſe durch ein Sieb gegoſſen und noch

1 Quart gute Hefe

hinzu gegeben, worauf nochmals alles wohl unter einander gemengt werden muß; endlich wird das Gemenge in einem leicht bedeckten Gefäße der Gährung überlaſſen, wo dann nach einem Zeitraume von 48 Stunden die Hefe zum Gebrauch fertig iſt.

§. 422.

Hermbſtädt ſpricht ſich über dieſe Hefe auf folgende Weiſe aus: Jene Hefe leiſtet alles, was man davon erwarten kann, und ſie iſt ſo dauerhaft, daß ſie ſich im Sommer 14 Tage bis 3 Wochen, im Winter hingegen 4 bis 5 Wochen hält, ohne zu verderben, wenn ſie an einem kühlen Orte aufbewahrt wird. Soll eine neue Portion Hefe angefertigt werden, ſo wird alsdann der

nö-

nöthige Zuſatz von Hefe, um ſolche in Fermentation zu ſetzen, von der vorher noch übrig bleibenden angewendet.

§. 423.

Die Hermbſtädt'ſche Hefe iſt eine aus drei verſchiedenen Getreidearten, Weizen, Roggen und Gerſte, zuſammengeſetzte Hefe, und, wie bekannt, iſt eine Miſchung verſchiedener Getreideſorten ſowohl für die Spiritus-Ausbeute als auch zur Darſtellung künſtlicher Gährungsmittel ſtets vortheilhaft. Der zugeſetzte Hopfen bewahrt die Hefe vor dem Verderben und dient zur Leitung der Gährung. Wenn wir aber die Bereitungsart nach dem jetzigen Standpunkte der Wiſſenſchaft betrachten, ſo ſtoßen wir auf grobe Fehler und ſehen deutlich, daß das Weizen- und Gerſten-Luftmalz, nachdem es mit Waſſer von 58 Gr. R. eingemaiſcht worden, zwei Mal durch Zuſatz von kochendem Waſſer gebrühet und hierauf noch eine nicht unbedeutende Zeit hindurch über freiem Feuer mit Hopfen gekocht wurde, eine große Zerſtörung der nähern Beſtandtheile erleiden mußte. Wir wiſſen, daß das Diaſtas des Malzes über 56 Gr. R. theilweiſe zerſtört wird; welche Veränderung muß es nicht erleiden, wenn es eine Zeit lang der Kochhitze ausgeſetzt wird. Die extraktiven Beſtandtheile des Hopfens laſſen ſich ſehr gut durch Aufguß von kochendem Waſſer und Digeſtion erhalten; warum wird der Hopfen jetzt noch ſo vielfältig ſtundenlang gekocht und dadurch nicht nur in ſeiner Wirkſamkeit ſelbſt zerſtört, ſondern auch für die Geſundheit ſchädlich gemacht?

§. 424.

Wir ſehen deutlich, daß man die Wirkſamkeit der Hermbſtädt'ſchen Hefe weniger dem großentheils durchs

Kochen zerſtörten Weizen- und Gerſten-Luftmalze, als dem ſpäter zugeſetzten Weizen- und Roggenmehl, die längere Haltbarkeit aber dem noch unzerſetzten Hopfen-Extrakte zuſchreiben darf.

Bereitung der Natron=Bärme mit Kartoffeln, halb rohem Roggen und halb Gerſtenmalzſchrot.

§. 425.

Beſtimmung zu einer Einmaiſchung von 30 bis 34 Scheffel Kartoffeln als Gährungsmittel:

Nimm 30 Pfund Roggen- und Gerſtenmalzſchrot zur Hälfte gemengt und fein geſchroten, und maiſche dies in einem Gefäße von circa 150 Quart Inhalt mit 3 Eimern friſcher Kartoffelmaiſche aus dem Vormaiſcher.

Das Gut muß nach der Maiſchung 53 bis 55 Gr. R. Temperatur haben. Jetzt bleibt die Hefenſchrotmaiſche unberührt und zugedeckt bis zum dritten Tage ſtehen. Acht bis neun Stunden zuvor, ehe die Hefe zum Anſtellen des betreffenden Bottichs verbraucht werden ſoll, wo ſie in der Regel eine Temperatur zwiſchen 20 bis 22 Gr. R. hat, kommen das erſte Mal 2 Pfund Natron und 1 Pfund trockne Hefe im aufgelöſ'ten Zuſtande hinzu. Ungefähr $\frac{3}{4}$ bis 1 Stunde vor dem Abſtellen werden von der friſchen Maiſche vom Kühlſchiff 3 Eimer von 20 bis 22 Gr. R. Temperatur der Hefenſchrotmaiſche zugeſetzt. Nachdem nun die Maſſe in Gährung getreten und die Maiſche vom Kühlſchiff zur Hälfte in den Gährbottich gelaſſen worden iſt, wird die nun fertige Hefe (bis auf einen Eimer [der Eimer zu 12 Quart] übrig bleibender Mutterhefe zum folgenden Tage) in den Gährbottich gethan und tüchtig durchgerührt. Da zu jedem Bottiche,

der täglich eingemaiſcht werden ſoll, drei Gefäße, wie ſich von ſelbſt ergiebt, von dem oben angegebenen Inhalte ſein müſſen, ſo wird den zweiten Tag wieder eben ſo in das Gefäß Nr. 2. gemaiſcht, und wiederum am dritten Tage um dieſelbe Zeit das Gährungsmittel zugeſetzt, welches aus Mutterhefe, die aus dem Eimer übrig geblieben, und aus 1 Pfund Natron beſteht. Den dritten Tag wird Nr. 3. gemaiſcht, und zu derſelben Zeit, wie oben, die zurückgebliebene Mutterbärme und ½ Pfund Natron zugeſetzt. In der weitern Folge wird dann ſo fortgefahren und nur das Natron bis auf 12 Loth vermindert.

§. 426.

Es bleibt jetzt für das Gefäß Nr. 1. bis zum vierten Tage Zeit genug, um es tüchtig mit Sand auszureiben und rein zu bürſten, und dann der freien Luft zum Trocknen auszuſetzen. In den erſten Tagen wendet man keinen Kalk zum Scheuern an. Bei neuen Gefäßen tritt die Hefe leicht ſelbſt in Gährung, was nur durch vorheriges längeres Auslaugen der erſteren zu vermeiden iſt. Alte Gefäße ſind nur unter Bedingung großer Reinigung ꝛc. zu gebrauchen.

Die Hefe muß vor dem Anſtellen mit den Ingredienzien ganz ruhig ſtehen, ohne Blaſen zu werfen, und ſüß- oder weinſauer ſchmecken; nachdem ſie aber fertig und in Gährung getreten iſt, muß ſie bitter-ſäuerlich ſchmecken.

Der Raum, in welchem die Hefe ſteht, darf nicht zu warm, aber noch weniger zu kalt ſein, und muß eine Temperatur zwiſchen 12 bis 16 Gr. R. haben. Die Hefe ſelbſt muß eine Temperatur von 20 bis 22 Gr. R.

behalten; iſt ſie zu kalt oder zu warm, was fehlerhaft iſt, ſo nimmt man den Zuſatz vom Kühlſchiff wärmer oder kälter.

§. 427.

Dieſe Hefe leiſtet gute Dienſte, und da der Natronzuſatz ſehr bald bis auf 12 Loth verringert wird, ſo hat man wegen vorſchreitender Eſſigbildung nicht ſo viel zu fürchten. Sie wird jetzt noch in vielen Brennereien benutzt, und ich ſelbſt habe ſie früher angewendet.

Maiſch = Verfahren des Brennerei = Beſitzers Herrn Rodowe in Bruchmühlen bei Osnabrück.

§. 428.

Hierzu hat derſelbe die nachbenannten Gefäße im Gebrauch:

1) Einen Einmaiſchbottich.
2) Ein Kühlſchiff zum halben Inhalt der Gährbütten.
3) Zwei Kaſten zum Abkühlen und Klären des Spüls, jeder zu $\frac{1}{3}$ Inhalt der Gährbütten.
4) Ein Satzgefäß zu 15 Prozent Inhalt der Gährbütten.
5) Ein desgleichen zu 3 Prozent Inhalt derſelben.
6) Drei Gährbütten und ein Maiſch-Reſervoir, oder, wenn es die Landes-Steuer-Geſetze geſtatten, vier Gährbütten ohne Reſervoir.

§. 429.

A. Verfahren beim Einmaiſchen der Kartoffeln.

1. Miſchung der Getreidearten.

Es werden $\frac{1}{3}$ Gerſtenmalz und $\frac{2}{3}$ Roggenſchrot mit

den Kartoffeln gemaiſcht. Auf jede 100 Pfund rohe Kartoffeln kommen 22 Pfund Roggen- und 11 Pfund Malzſchrot.

§. 430.

2. Maiſchen des Schrots.

Die möglichſt fein gemahlenen beiden Gattungen Schrot werden mit Waſſer von 50 bis 52 Gr. R. Wärme, je nach der Temperatur der Luft, zu einem ſchlanken Teig eingemaiſcht und dieſer tüchtig durchgeſchlagen. Dieſem Teigwaſſer darf kein kaltes Brunnenwaſſer zugemiſcht werden; iſt es alſo heißer, als vorgeſchrieben, ſo wartet man die erforderliche Temperatur ab, ehe eingeteigt wird. Auf jede 100 Pfund l. Gew. Schrot ſind nach der Qualität des Getreides 52 bis 56 Berl. Quart Waſſer erforderlich. Der Teig bleibt eine halbe Stunde bedeckt ſtehen, und wird nun durch Zuguß von kochendem Waſſer zu 51—52 Gr. R. gahr gebrüht, wozu weiter 100 Berl. Quart Waſſer auf jede 100 Pfund Schrot erforderlich ſind. Ein fleißiges Durchrühren, eine halbe Stunde fortgeſetzt, fördert die Zuckerbildung; die Maiſche bleibt aber bedeckt eine Stunde ruhig ſtehen. Die Hälfte der Maiſche wird alsdann auf's Kühlſchiff gepumpt.

§. 431.

3. Maiſchen der Kartoffeln.

In die andere, in der Maiſchbütte zurück gebliebene Hälfte dagegen werden die möglichſt ſchnell gedämpften, fein und locker gemahlenen Kartoffeln raſch eingemaiſcht und anhaltend ſo lange tüchtig durchgeſchlagen, bis die Maiſche ganz dünnflüſſig geworden, und bleibet dann Alles eine bis anderthalb Stunden zugedeckt ſtehen.

§. 432.

4. Abkühlen der Maiſche.

Die auf dem Kühlſchiff ſtehende halbe Kornmaiſche iſt inzwiſchen zum Ablaſſen in die Gährbütten bis zu 22 oder 20 Gr. R. abgekühlt; wenn das geſchehen, wird die Kartoffelmaiſche auf das Kühlſchiff gepumpt, dort durch Umrühren möglichſt ſchnell zu 24 oder 22 Gr. R. abgekühlt, und dann zur Kornmaiſche in die Gährbütte abgelaſſen.

§. 433.

5. Zuſatz des kalten Waſſers.

Es wird jetzt ſo viel kaltes Waſſer zugeſetzt, bis die Maiſche die Temperatur von 21 bis 18 Gr. R. erlangt. Bei kalter Witterung iſt die erſte Temperatur, bei warmer die letztere der Gährung am günſtigſten.

§. 434.

6. Bereitung des Satzes.

Sobald die zuerſt auf das Kühlſchiff gebrachte Kornmaiſche in die Gährbütte abgelaſſen iſt, werden für jede 100 Quart Raum der Maiſchbütten 12 Quart Maiſche in das Satzgefäß übergeſchöpft und bis 18 Gr. abgekühlt, ſodann 3 Quart gute friſche, dicke Bierhefe unter fleißigem Umrühren zugeſetzt. Dieſer Satz wird dann zu dem Zeitpunkt in Gährung ſein, wenn die ſämmtlich vereinigte Maiſche mit Spül geſtellt und die Temperatur von 21 bis 18 Gr. R. erlangt hat; man bringt daher jetzt von dem Satz 12 Quart in die Gährbütte, bewahrt dagegen die übrigen 3 Quart im zweiten Satzgefäß an einem kühlen Orte auf, um am folgenden

Tage ſtatt der Bierhefen bei der nächſten Satzbereitung verwendet zu werden. Der Satz wird in der Gährbütte anhaltend und fleißig untermiſcht, damit er ſich möglichſt gleichförmig mit der Maiſche verbindet. Auf dieſe Weiſe wird mit der Bereitung des Satzes drei Tage hinter einander fortgefahren.

§. 435.

7. Klären des Spüls.

Am dritten Tage, an welchem zuerſt die reife Maiſche abdeſtillirt iſt, wird Abends $\frac{1}{3}$ des dünnern Spüls auf einen der Kaſten, die zum Abkühlen deſſelben dienen, hinauf gepumpt; den folgenden Morgen, beim Anzünden des Feuers, kommt das zweite Drittel vom vorhandenen Spül auf den andern Kühlkaſten. Der dicke Reſt wird aus dem Reſervoir in ein zweites zur Fütterung abgelaſſen und erſteres ſorgfältig mit warmen Waſſer rein ausgewaſchen.

§. 436.

8. Zuſatz von geklärtem und abgekühltem Spül zur Maiſche.

Von dem klaren abgekühlten Spül beider Kühlkaſten wird nun, ſtatt des Stellwaſſers, durch die 2 Zoll über dem Boden, an der Seite der Kaſten angebrachten Zapflöcher ſo viel abgelaſſen und der an demſelben Tage eingemaiſchten Maſſe zugeſetzt, als mit Berückſichtigung des Steigraums in der Gährbütte und der im §. 5 vorgeſchriebenen Temperatur geſchehen kann. Dabei iſt jedoch noch zu beobachten, daß die Maiſchbütte mit Waſſer gehörig ausgeſpült, dieſes Waſſer ſodann auf das

Kühlſchiff gepumpt und zu gleichem Zwecke auch dort verwendet, und ebenfalls in die Gährbütte abgelaſſen wird. Zweckmäßig iſt es daher, dieſes Nachſpülwaſſer ſtets vor dem Zuſatz des Spüls in die Gährbütte zu bringen. Das in dem Kühlkaſten befindliche dicke Spül wird durch die am Boden deſſelben befindlichen Zapflöcher zu dem im zweiten Reſervoir ſtehenden Spül, zum Viehfutter beſtimmt, abgelaſſen, die Kaſten aber ſorgfältig mit warmen Waſſer gereinigt.

§. 437.

9. Verfahren bei der Satzbereitung am vierten Tage.

Die bis zu 21 oder 18 Gr. R. mit Spül geſtellte Maiſche bleibt eine Viertelſtunde ruhig ſtehen, alsdann werden für jede 100 Quart Inhalt der Gährbütten 6 Quart Maiſche oben abgenommen und durch ein Sieb gegoſſen, damit Schalen und grobe Kartoffel-Stückchen auf demſelben liegen bleiben; hierzu kommen ebenfalls 6 Quart geklärtes und kaltes Spül, ſo wie die vom dritten Tage noch übrig gebliebenen 3 Quart Satzhefen. Von dieſen 15 Prozent Satzhefen kommen nun, ſobald die Gährung eingetreten, 12 Prozent unter anhaltendem, fleißigen Umrühren in die Gährbütte; davon werden 3 Prozent wie früher zum Fortſetzen der Gährung aufbewahrt, und ſo jeden Tag fortgefahren. Nur dann wird etwas Pottaſche dem Satze zugeſetzt, wenn er eſſigſauer geworden, welches bei nicht vorſchriftsmäßiger Reinigung der Gefäße geſchehen kann. Mit der Zeit bildet ſich Weinſäure im Satz, die nicht allein der Gährung nicht hinderlich iſt, ſondern ſie ſelbſt we-

ſentlich befördert. Erſt wenn durch ein acht Tage lang fortgeſetztes Verfahren der Satz ſeine volle Wirkung erlangt hat, ſtellt ſich die höchſte Ausbeute an Branntwein ein.

Für jede 100 Quart Raum der Gährbütte können 29 Pfund Schrot und 85 Pfund l. Gew. rohe Kartoffeln eingemaiſcht werden.

B. Maiſchen von reinem Getreideſchrot.

Auch hier bleibt eine Miſchung von zwei Drittel rohem mit einem Drittel gemalztem Getreideſchrot feſt ſtehen, und in allem wird ſo wie bei dem Maiſchen in Vermiſchung mit Kartoffeln verfahren, nur daß hier die Kartoffeln wegbleiben, ſtatt deren aber, nach dem Inhalt der Gährbütten, für jede 100 Quart Raum 45 Pfund l. Gew. Schrot, worunter ein Drittel Malz, verwendet werden.

C. Ertrag.

Herr Rodowe erhält im Durchſchnitt von 1400 Pfund l. Gew roher Kartoffeln, 156 Pfund Gerſtenmalz und 312 Pfund Roggenſchrot, die in Gährbütten von 1632 Berliner Quart Inhalt vergähren, 225 bis 231 Berliner Quart Branntwein zu 50 Proz. Tralles.

In dem gleichen Raume vergähren 728 Pfund l. Gewicht Schrot und geben, mit Ausnahme bei ſehr heißer Witterung, im Durchſchnitt 170 bis 180 Berliner Quart Branntwein von gleicher Stärke.

Von der Preßhefe aus flüſſiger Bierhefe.

§. 438.

Mit dem Namen Preßhefe, auch trockne Hefe,

wird eine teigartige Hefe bezeichnet, aus deren Bereitungsweiſe lange ein Geheimniß gemacht worden iſt, und die ſowohl zum Backen, als zum Branntweinbrennen und Bierbrauen gleich brauchbar iſt, und den Vortheil gewährt, daß ſie bei der in Gährung ſtehenden Branntweinmaiſche aus einem Gemenge von rohem Roggen- und Gerſtenmalzſchrot nebenbei gewonnen wird, ohne daß dabei für die Ausbeute an Branntwein, wenn die nöthigen Vorſichtsmaßregeln beobachtet werden, ein großer Verluſt Statt findet.

Die flüſſige Bierhefe kann getrocknet und auch in Preßhefe umgeändert werden, ohne daß von ihrer Wirkſamkeit ein Merkliches verloren geht.

Um dies zu bewirken bedient man ſich eines hohen, mit Zapflöchern verſehenen Faſſes, und gießt die Bierhefe, die vorher mit Waſſer vermiſcht worden, in das Faß; auf 20 Quart Bierhefe rechnet man, nach Beſchaffenheit derſelben, ob es reine Oberhefe, oder dieſe mit Unterhefe vermengt iſt, 2 bis 3 Eimer ſogenanntes Ausſeihe-Waſſer. Die mit dem Waſſer vermiſchte Hefe wird in den erſten 3 Stunden mehrere Male gut durchgerührt und dann der Ruhe überlaſſen. Nach 30 bis 40 Stunden hat ſich die Hefe vollkommen abgelagert, wo dann die überſtehende Flüſſigkeit, ohne eine Bewegung des Faſſes veranlaſſen zu dürfen, durch die Zapflöcher abgelaſſen werden kann. Der am Boden liegende Hefenſchleim wird in grobe Leinwandtücher oder Beutel gethan und aufgehangen, damit das der Hefe noch anhängende Waſſer größtentheils abtropfen kann. Oefterer ſetzt man dem mit Waſſer vermiſchten Hefenſchleim noch einige Loth Kochſalz zu, auf 20 Quart flüſſige Hefe ge-

wöhnlich 3 bis 4 Loth. Dies iſt aber wieder ein Zuſatz, deſſen Nutzen ſehr weit hergeholt werden muß, denn die leichtere Abſetzbarkeit der Hefe im Faſſe wird durch das Salz wenig oder gar nicht befördert, und die längere Haltbarkeit derſelben kann durch dieſen Zuſatz auch weniger in Betracht kommen, weil das Salz größtentheils durch das über der Hefe befindliche Waſſer aufgelöſ't wird, das jedoch ſowohl durch das Oeffnen der Zapflöcher, als auch durch das Abtropfen und Auspreſſen entfernt wird. Will man übrigens die Haltbarkeit der trocknen Hefe bewirken, ſo iſt es gut, dieſelbe auf 1 Pfund mit 1 Quentchen gepulverten kohlenſauren Ammoniak und 1 Loth Zuckerpulver zu verſetzen; beide Subſtanzen werden mit wenigem Weizenmehl vermiſcht, und der ziemlich trocknen, ſchon gepreßten Hefe noch untergeknetet.

§. 439.

Nach Verlauf von 20 bis 24 Stunden werden die mit noch ziemlich feuchter Hefe angefüllten Tücher auf trockne Aſche gelegt, wodurch derſelben der größte Theil Waſſer entzogen wird. Die ſo ausgetrocknete Hefe wird jetzt in doppelte Beutel von ungebleichter Leinwand gethan und kommt unter eine Schraubenpreſſe. Die inneren Deckblätter der Preſſe, zwiſchen welche die Hefe zu liegen kommt, ſind am zweckmäßigſten geebnet; durch dieſe Vorkehrung wird das Zerplatzen der Beutel mehr verhindert; nur darf man, nach Verhältniß der Größe der Preſſe, nicht zu große Beutel, und in dieſe auch nicht zu viel Hefe thun, damit für das durchs Auspreſſen entfernte Waſſer rund um den Beutel noch hinreichender Platz zum Abfluß bleibt.

§. 440.

Die auf dieſe Weiſe bearbeitete Hefe wird nun als ſogenannte Preßhefe verſendet, kann aber auch leicht in ein trocknes Pulver verwandelt werden, wenn man ſie mit etwas Weizenmehl vermiſcht, den ziemlich trocknen Teig mangelt und in kleine Stückchen, ſogenannte dünne Fladen bringt. Dieſe Fladen kommen auf Gaze-Rahmen, die mit feinem Löſchpapier belegt ſind und ſich an einem trocknen, wenn es ſein kann, luftigen Orte befinden, der die Temperatur von 33 Gr. R. nicht überſteigen darf. Man erreicht die Austrocknung der Hefe auch noch leichter, wenn man die durch Auspreſſen ſo viel wie möglich von Wäſſerigkeit befreite Hefe auf einem Reibeiſen zerreibt, weil dieſes Pulver der umgebenden, zum Austrocknen beſtimmten, warmen Luft mehr Berührungspunkte bietet. Auf 1 Pfund Preßhefe kann man, nach Verſchiedenheit der Austrocknung, 15 bis 18 Loth trocknes Pulver rechnen.

§. 441.

Dieſe gepulverte Hefe hält ſich in gut verkorkten Flaſchen lange Zeit. Sie läßt ſich ſehr leicht wieder in flüſſige Hefe verwandeln, wenn man auf 1 Pfund dieſes Pulvers 6 Pfund gutes Bier gießt und einige Stunden damit gähren läßt; hierzu kann man noch 5 Quart lauwarmes Waſſer ſetzen, welches mit ſehr wenigem, oder beſſer, mit gar keinem kohlenſauren Alkali verſetzt iſt. Denn die Alkalien, welche ſind: Soda, Pottaſche und kohlenſaures Ammoniak, vermindern faſt immer die Kraft der Hefe; beſſere Wirkung macht ein ganz geringer Zuſatz von Weinſteinſäure.

§. 442.

Von 20 Quart flüſſiger, guter Bierhefe erhält man durchſchnittlich 4 Pfund Pulver. Durch Kälte wird die Preßhefe nicht ſehr in ihrer Wirkſamkeit geſtört; gefrorene Hefe zeigt ſich aber wirkſamer, wenn ſie vor ihrem Gebrauche in laulichem ſtatt in kaltem Waſſer aufgelöſ't wird.

Von der Bereitung der Preßhefe aus Branntweinmaiſche.

§. 443.

Die Erfindung der Preßhefe ſcheint in Holland geſchehen zu ſein. Man bezahlte die erſten Recepte mit 200 bis 300 Louisd'or. Später wurde in Berlin ſehr viel fabrizirt, und von hier aus in Deutſchland unter dem Namen Tafelgeſt verſendet. Man nimmt bei Gewinnung der Preßhefe aus Branntweinmaiſche als Hauptbedingung gleiche Volumina von rohem Roggen- und Gerſtenmalz an; allein man kann ſich ſtatt des Roggens eben ſo gut und, nach Verhältniß des Getreidepreiſes, mit größerem Vortheil für die Hefen- und Spiritus-Ausbeute des rohen Weizens bedienen; man muß nur bei Anwendung der Schlämpe ein geringeres Verhältniß als beim rohen Roggen- und Gerſtenmalz wählen, denn die Weizenſchlämpe iſt an Kolla weit gehaltreicher, und die erhaltene Hefe ſcheint ſich hauptſächlich durch zu vielen darin enthaltenen Pflanzenleim oft ſchwer preſſen zu laſſen; ſo wie ebenfalls eine geringere Ausbeute von Hefe in einem zu großen Gehalt von Leimſtoff ihre Urſache haben kann, weil die Gegenwart einer zu großen Quantität Pflanzenleim die Gährung zu hemmen vermag.

§. 444.

Bleiben wir dabei, bei der gewöhnlich ausgeführten Methode gleiche Volumina rohen Roggen- und Gerſtenmalzes zur Einmaiſchung zu nehmen, ſo iſt es durchaus nöthig, anfänglich einen ſtarken Zuſatz von geklärter Schlämpe anzuwenden. Das Verhältniß der Schlämpe zur Quantität des Waſſers beim Stellen der Maiſche verändert ſich aber; denn je mehr Abtriebe Statt finden, deſto größer wird das Verhältniß des Pflanzenleims und der in der Schlämpe enthaltenen ſchleimigen Beſtandtheile. Die Quantität zuzuſetzender Schlämpe richtet ſich nach der klebrigen Beſchaffenheit derſelben; wenn man das erſte Mal auch gegen $\frac{1}{2}$ Theil Schlämpe bedarf, ſo geſchieht es bei öfter Statt findenden Abtrieben, daß man nur $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{8}$ Theil Schlämpezuſatz nöthig hat.

§. 445.

Zur Klärung der Schlämpe iſt es höchſt vortheilhaft, zwei hohe, mit einigen Zapflöchern verſehene Gefäße zu haben. Die Größe der Gefäße richtet ſich nach dem täglichen Maiſchquantum; das erſte Zapfloch iſt am zweckmäßigſten 4 bis 6 Zoll vom Boden entfernt. Iſt am Abend die Maiſche durch Deſtillation entweingeiſtet, ſo wird die nöthige Quantität Schlämpe in eins der Klärungsfäſſer geſchöpft und mit einigen Eimern kalten Waſſers durchmiſcht. Das Ganze bleibt nun ruhig bis zum Verbrauche am andern Morgen ſtehen, wo die Zapflöcher von oben herab, ohne die geringſte Bewegung des Klärungsfaſſes zu veranlaſſen, geöffnet werden. Auf der geklärten Schlämpe befindet ſich jederzeit eine Haut, die ſehr viel Eſſigferment enthält. Man kann dieſe Haut entfernen, wenn man die Schlämpe durch ein

wollenes Seihetuch laufen läßt. Die Klärungsfäſſer müſſen ſo geſtellt ſein, daß die geklärte Schlämpe ohne große, mit Unbequemlichkeit verbundene Vorrichtungen entweder unmittelbar ins Kühlſchiff, oder in den Vormaiſchbottich, oder auch in ein Reſervoir laufen kann, aus welchem ſie durch Pumpen aufs Kühlſchiff geleitet wird. Bei zwölfſtündigem Stehen hat die Schlämpe, im Verhältniß ihrer Maſſe, die Temperatur der ſie umgebenden Luft angenommen, und wird nun zur Abkühlung der Maiſche gerade geſchickt ſein. Die zum Klären der Schlämpe beſtimmten Gefäße müſſen nach ihrem Leerwerden jederzeit wieder aufs beſte gereinigt werden; denn wie bei allen übrigen Gefäßen in der Brennerei eine ſorgfältige Reinigung derſelben Hauptbedingung iſt, ſo gilt auch daſſelbe von dieſen Gefäßen.

§. 446.

Die Einmaiſchung geſchieht, wie gewöhnlich, entweder in zwei oder in drei Perioden; obgleich auch hierbei wieder das Einmaiſchen in zwei Perioden Zeit- und Arbeiterſparniß mit ſich führt. Hat die Maiſche durch Abkühlen mit Schlämpe eine Temperatur von 20 bis 22 Gr. erhalten, ſo ſetzt man auf jede 100 Pfund Schrot 1 Pfund Pottaſche oder ½ Pfund kohlenſaures Natron, welches in zwei Quart warmen Waſſer aufgelöſ't iſt, hinzu, und rührt die Maſſe gut durch. Hierauf verſetzt man die Maiſche für jedes Pfund Pottaſche mit 12 Loth Schwefelſäure, die gleichfalls mit Waſſer verdünnt iſt, und nun erſt wird ſie mit Bier-, Preß- oder künſtlicher Hefe geſtellt. Der Hefenzuſatz muß niemals zuerſt, ſondern ſtets zuletzt geſchehen, weil durch die ſpäter zugeſetzten kohlenſauren Alkalien und die Säure ein großer

Theil der Kraft der Hefe zerſtört wird. Auch muß man das Verhältniß von Schwefelſäure und Pottaſche nicht überſchreiten, und nicht, wie es öfters geſchieht, auf 12 Loth Pottaſche auch 12 Loth Schwefelſäure nehmen; denn die zerſtörende Wirkung der Säure auf die Hefe iſt zu bekannt, und eine unter ſo bewandten Umſtänden ergiebige Ausbeute von Hefe und Spiritus kann entweder nur auf dem natürlichen größeren Mehlgehalt der benutzten Getreideart, oder wie gewöhnlich auf Täuſchungen beruhen. Mit gleichem Vortheile benutzt man das kohlenſaure Ammoniak als Zuſatz der Maiſche, um, vermöge der daraus entwickelten Kohlenſäure während der ſtärkſten Gährungsperiode, ein leichteres Emporheben der Hefe auf die Oberfläche der Maiſche zu bewirken.

§. 447.

Auf 100 Pfund Getreideſchrot wendet man faſt allgemein entweder 1 Pfund Pottaſche oder ½ Pfund kohlenſaures Natron und 12 Loth Schwefelſäure an; man kann dieſe Salze und Säure aber ſehr wohl, ohne irgend einen Nachtheil befürchten zu dürfen, bis auf die Hälfte und noch mehr verringern. Da es nun vorzüglich bei Anwendung dieſer Salze darauf ankommt, die Maiſche mit Kohlenſäure zu ſchwängern und weniger durch dieſelben die Auflöſung der Mehltheile zu veranlaſſen, ſo halte ich für gut, daß man das kohlenſaure Natron, welches im höchſten Grade mit Kohlenſäure geſchwängert worden iſt, dabei in Gebrauch ziehe. Um ſich ein ſolches ſogenanntes doppelt kohlenſaures Natron zu verſchaffen, nehme man, nach Belieben, 8 bis 12 und noch mehr Pfund des kohlenſauren Natrons, zerkleinere die größern Stücke etwas und bringe ſie in einem

Sie-

Siebe oder einer Schwinge in die Gährkammer, oberhalb der Gährbottiche. Die während der Gährung entweichende Kohlenſäure vereinigt ſich mit dem kohlenſauren Natron und verwandelt daſſelbe binnen 10 bis 14 Tagen in doppelt kohlenſaures Natron, welches nun zur Preßhefen-Fabrikation, nämlich zum Emporheben der Hefe während der ſtärkſten Gährungsperiode, am geeignetſten iſt, weil es noch einmal ſo viel Kohlenſäure enthält.

§. 448.

Die Maiſche beginnt den Gährungsprozeß wie gewöhnlich, ſie ſchäumt indeſſen häufiger und ſteigt bedeutend in die Höhe, weshalb die Bottiche nicht ſo hoch angefüllt ſein dürfen.

Tritt nun im Verlauf der Gährung der Zeitpunkt ein, wo die Maiſche einen ſtechenden Geruch aushaucht und die Entbindung der Kohlenſäure Statt findet, welches gewöhnlich in der zwanzigſten Stunde bei viertägiger Maiſche der Fall iſt, ſo wird vermittelſt eines großen Schaumlöffels oder eines Haarſiebes, oder mit einem groben Beutel, in Geſtalt eines Fiſchhamens, die Bärme abgenommen. Das Abſchöpfen der Hefe kann ſo oft wiederholt werden, als ſich dieſelbe noch auf der Oberfläche der Maiſche bildet; man ſchöpft aber nicht alle auf der Oberfläche ſich bildende Hefe ab, weil durch zu großen Verluſt derſelben jedes Mal ein nicht geringer Ausfall an Alkohol bemerkbar wird. Die vielleicht mit abgeſchöpfte Maiſche fließt durch das Haarſieb oder durch den Beutel ab, und die darin bleibende Hefe von klebriger Beſchaffenheit wird in einen Beutel von ſogenanntem Preßbeuteltuch gethan und durchgedrückt. Die zurück-

bleibenden Spelzen und Schrottheile werden noch ein Mal gut ausgewaſchen und dann der gährenden Maiſche wieder zurückgegeben. Die durchgedrückte Hefe wird nun in ein mit Abzugslöchern oder Krahnen verſehenes Gefäß gethan und mit kaltem Waſſer übergoſſen, worauf ſich die Hefe am Boden des Bottichs abſetzt.

§. 449.

Das Uebergießen der abgeſchöpften Hefe mit kaltem Waſſer iſt höchſt nöthig, um die fortdauernde Gährung in ihrem ſchnellen Laufe aufzuhalten und deren Kraft nicht verloren gehen zu laſſen. Während des Emporſteigens der Hefenblaſen, welches oft 2 bis 3 Stunden dauert, fährt man mit dem Abſchöpfen der Hefe fort, und zwar mit der Vorſicht, daß man ſie nicht alle abnimmt. Die Abzugskrahne des Gefäßes, in welches man die durchgedrückte Hefe gießt, müſſen 4 bis 6 Zoll über einander entfernt ſtehen, was ſich nach der Maſſe der Hefe richtet. Wenn nun alle gewonnene Hefe in das Ausſüßgefäß geſchöpft iſt, werden noch 4 bis 6 Eimer kaltes Waſſer darauf gegoſſen, alles wohl durchgerührt und der Ruhe überlaſſen. Sobald nun am folgenden Tage ein neuer Bottich geſtellt werden ſoll, läßt man das über der am Boden liegenden Hefe befindliche Auswaſchwaſſer ab und verwendet es mit zum Anſtellen der Maiſche, übergießt die Hefe nochmals mit einigen Eimern friſchen Waſſers und drückt ſie wiederum durch einen feinern Beutel, damit alle Treber zurückbleiben und die Hefe ganz rein dargeſtellt wird. Nach 8 bis 10 Stunden hat ſich die Hefe wieder geſetzt, wo ſie dann, nachdem das Waſſer abgelaſſen worden, zum Preſſen geeignet iſt. Dieſer zum Preſſen fertige weiche Hefenteig kann

aber auch, mit etwas Würze verſetzt, für die nahe gelegenen Ortſchaften als ganz vorzügliche flüſſige Hefe zum Verkauf kommen.

§. 450.

Die Hefenausbeute richtet ſich ganz nach dem Pflanzenleimgehalt des Getreides; man kann von 100 Pfund Schrot als Minimum einen Ertrag von 4 Pfund, als Maximum einen von 8 bis 10 Pfund annehmen. Je mehlreicher das Getreidekorn iſt, deſto mehr Spiritus, und je mehr Gehalt an Pflanzenleim es hat, deſto mehr Hefe wird gewonnen. Das Preſſen dieſer Hefe geſchieht ganz auf dieſelbe Art, wie mit der aus flüſſiger Bierhefe gewonnenen.

§. 451.

Für das Verſenden der Preßhefe zeigt ſich eine kühle Witterung höchſt günſtig; daher iſt es im Sommer oder überhaupt an warmen Tagen höchſt wichtig, daß man beim Verſenden der Hefe die nöthige Vorſicht beobachtet; denn wird die Preßhefe in größern als 6 bis 8 Pfund ſchweren Maſſen verſendet, ſo erhitzt ſie ſich bei weiten Transporten ſehr leicht, und geht dann in Gährung über.

§. 452.

Man hat zur ſichern Verſendungsart der Hefe in Vorſchlag gebracht, ſich leichte Kaſten machen zu laſſen, die inwendig mit grober in Salzwaſſer getränkter Leinwand ausgeſchlagen ſind. In dieſe Kaſten kommen die mit Papier umwickelten Päckchen der Hefe, die ebenfalls noch mit in Salzwaſſer getränkter Leinwand umſchlagen werden. Dieſer Kaſten wird nun gut verſchloſſen, alle Fugen mit Papier verklebt und in einen andern 4 bis

6 Zoll weiteren Kaſten geſetzt, deſſen Boden mit ſtark angefeuchtetem Graſe belegt iſt. Die Zwiſchenräume werden ebenfalls mit feuchtem Graſe ausgeſtopft, und auch der Deckel des innern Kaſtens damit bedeckt, ſo wie die Fugen des äußern Kaſtens gleichfalls gut verklebt werden müſſen. Dieſe Verſendungsart der Hefe iſt ſehr empfehlenswerth; noch beſſer aber, wenn man ſie mit Weizenmehl, kohlenſaurem Ammoniak und Zucker durchknetet; mehr als 1 Quentchen Zucker auf 1 Pfund Preßhefe darf beim Verſenden aber nicht genommen werden, weil durch größeren Zuckerzuſatz die Preßhefe leicht zerfließt.

§. 453.

Erhält man im Sommer aus einer ſehr entfernten Gegend Preßhefe, welche nicht auf oben beſchriebene Weiſe verwahrt geweſen, ſo iſt es gut, dieſelbe ſogleich in kaltes Waſſer zu legen und das Gefäß mit derſelben an einen luftigen, kühlen Ort zu ſtellen; denn auf dieſe Art erhält ſich die Hefe viele Wochen lang friſch und kräftig. Um die Hefe aber Monate, ja ſogar Jahre lang gut zu erhalten, iſt es nöthig, dieſelbe in ein trockenes Pulver zu verwandeln und ſolches in gut verſtopften Flaſchen aufzubewahren. Dies geſchieht auf die ſchon früher beſchriebene Weiſe.

§. 454.

Wenn nun auch einige Preßhefen-Fabrikanten, ſich auf Hermbſtädt ſtützend, keinen Spiritusverluſt bei Bereitung der Preßhefe wahrgenommen haben wollen, ſo bleibt es doch entſchieden wahr, daß kein geringer Verluſt an Alkohol bewirkt wird, wenn man alle während der Gährung ſich bildende Hefe abſchöpft. Oberflächliche Beobachtungen und Verſuche dürfen hier nicht gel-

tend gemacht werden, ſondern man muß das zur Einmaiſchung zu verwendende Getreide genau auf ſeinen Stärkemehl- und Pflanzenleimgehalt unterſucht haben, wo es ſich dann ergeben wird, daß man, wenn man beim Abſchöpfen der Hefe gewiſſe Grenzen beobachtet, z. B. bei ſehr leimſtoffhaltigem Getreideſchrot auf 100 Pfund nur 5 bis 6 Pfund, und bei weniger kolla-enthaltendem Getreide nur 3 bis 4 Pfund abnimmt, keinen oder doch nur einen höchſt geringen Spiritusverluſt hat; daß hingegen, wenn man ſich bemüht, alle Hefe aufzufangen, in der Regel ein ſehr bedeutender Spiritusverluſt bemerkbar wird.

§. 455.

Ich kann dem von Förſter aufgeſtellten, in der Theorie richtigen, aber von einigen Hefen-Fabrikanten als in der Praxis ſich hin und wieder nicht beſtätigend beſtrittenen Grundſatz auch in der Praxis ſeine Gültigkeit nicht ganz abſprechen. Herr Förſter ſagt: 6 Pfund Hefe im gepreßten feuchten Zuſtande ſind gleichzuſtellen $5\frac{1}{3}$ Pfund getrockneter Schrotmaſſe. Da aber die während der Gährung abgeſonderte Preßhefe auch ein Produkt von extrahirten Beſtandtheilen bildet, und zwar von ſolchen, welche den meiſten Weingeiſt entwickeln würden, ſo darf man als zuverläſſig annehmen, daß aus 1 Pfund Preßhefe, wenn ſie auf die vorliegende trockne Subſtanz reduzirt wird, doppelt ſo viel Branntwein als aus dem Schrot für ſich gezogen werden kann, und ſomit 100 Pfund Schrot, bei deſſen Bearbeitung auf Preßhefe, 2 Quart Branntwein $= 11\frac{2}{3}$ Pfund trocknen Schrots beim Abnehmen von 6 Pfund Preßhefe, als Verluſt in Anſchlag zu bringen wären. Dies iſt auch in ſo fern richtig, wenn alle Hefe abgeſchöpft wird. Setzt man jedoch

beim Abſchöpfen der Hefe ein Maß und Ziel, ſo kommt es vor, daß man wenig oder gar keinen Spiritusverluſt erleidet, ja im Gegentheil durch das Abnehmen einer beſtimmten Menge von Hefe, zumal wenn das Getreide ſehr reich an Pflanzenleim iſt, Vortheil haben kann, weil jeder Ueberfluß von der während der Gährung ſich bildenden Hefe der vollkommenen Alkoholbildung entgegentritt.

Bereitung der Preßhefe aus Kartoffeln.

§. 456.

Es wird ſeit einigen Jahren auch aus der Kartoffelmaiſche Preßhefe gewonnen, und zwar ohne einen Schlämpezuſatz in Anwendung zu bringen. Man erhält aus der Kartoffelmaiſche eine nicht unbedeutende Quantität, wenn man die Gährung nach den Regeln der Kunſt ſo zu leiten ſucht, daß eine kräftig-ſchaumige, mit hohem Temperaturgrade verbundene Gährung eintritt. Damit aber die Kartoffel-Preßhefe der Getreide-Preßhefe an Wirkſamkeit und Haltbarkeit wenig nachſtehe, ſo iſt es erforderlich, daß man beim Einmaiſchungsprozeſſe auf den Scheffel Kartoffeln wenigſtens 1 Pfund Weizenmehl nimmt. Durch den Zuſatz des Weizenmehls wird der zur Haltbarkeit und Wirkſamkeit der Preßhefe nöthige Pflanzenleim erſetzt und die Gährung kräftiger gemacht; man wird daher bei Anwendung von reinem Gerſtenmalze in der Regel weniger Preßhefe erhalten, die aber ſtets der Getreide-Preßhefe an Haltbarkeit ſehr nachſteht. Die gewonnene Preßhefe aus Kartoffeln, zu der man auf den Scheffel Kartoffeln 4 Pfund Gerſtenmalz auf 1 Pfund Roggenmehl anwendet, zeichnet ſich

in ihrer Wirkſamkeit und Dauer ſchon mehr aus; am beſten aber bleibt die Hefe, bei welcher der Kartoffelmaiſche ein nicht zu geringer Zuſatz von Weizenmehl beigegeben wurde. Was das Abſchöpfen, Ausſüßen, Aufbewahren, Auspreſſen und Trocknen der Kartoffelhefe betrifft, ſo gilt daſſelbe, was ſchon bei der Getreidemaiſche von der Hefe geſagt worden iſt.

§. 457.

Da die Kartoffeln keinen Pflanzenleim enthalten, ſo iſt es einleuchtend, daß ihnen der fehlende Pflanzenleim, wenn ſie auf Preßhefe benutzt werden ſollen, durch Weizen oder Roggen erſetzt werden muß. Ein zu geringer oder zu großer Pflanzenleimgehalt macht das Preſſen der Hefe beſchwerlich. Einen zu großen Klebergehalt hat man aber hierbei weniger zu befürchten, da bei der Kartoffelmaiſche ſeltener Schlämpe zum Stellen der Maiſche benutzt wird. Bei einem zu geringen Gehalte muß man den Zuſatz von Weizen vermehren.

Hermbſtädt's Verfahrungsweiſe, die holländiſche Preßhefe zu bereiten.

§. 458.

Die Hauptbedingungen zur Darſtellung der Preßhefe beſtehen darin, daß das Stellen des eingemaiſchten Gutes nicht mit bloßem Waſſer, ſondern mit der geklärten Schlämpe verrichtet wird, die von einer vorhergegangenen Deſtillation übrig geblieben iſt, um den Schleim zu benutzen, den ſie gelöſ't enthält. Man operirt zu dem Behufe auf folgende Weiſe.

§. 459.

Um z. B. 150 Pfund Schrot auf Preßhefe zu verarbeiten, werden folgende Materialien erfordert:

100 Pfund Roggenſchrot,
50 Pfund Gerſtenmalzſchrot,
1 Pfund gute Pottaſche,
12 Loth koncentrirte Schwefelſäure (Vitriol),
5 Quart gute Hefe,
140 Quart Waſſer zum Einmaiſchen,
280 Quart klare Schlämpe zum Stellen.

Dieſe Materialien werden den Ertrag von 12 Pfd. Preßhefe liefern, ohne daß ein merklicher Verluſt an Branntwein Statt findet. Sie werden folgendermaßen verarbeitet.

§. 460.

Das gemengte Schrot wird mit dem vorher auf 58 Grad R. erwärmten, zum Einmaiſchen beſtimmten Waſſer auf gewöhnliche Weiſe eingemaiſcht und die Maiſche in dem bedeckten Maiſchbottich ſo lange ſtehen gelaſſen, bis ſelbige auf 38 Gr. R. abgekühlt iſt. Nun wird ſie mit der beſtimmten Quantität klarer Schlämpe von der vorhergegangenen Deſtillation geſtellt. Wenn nun die mit der Schlämpe geſtellte Maiſche ſich bis auf 22 Gr. R. abgekühlt hat, wird die vorher in 3 Pfund heißem Waſſer gelöſ'te Pottaſche hinzugegeben, hierauf die vorher mit 3 Pfund Waſſer verdünnte Schwefelſäure und endlich die Hefe hinzugebracht, alles recht wohl unter einander gerührt, nun der Bottich zugedeckt und die Gährung abgewartet, die ſehr bald beginnt.

§. 461.

Wenn die Fermentation begonnen und ſich, neben den Hülſen, eine Portion Hefe auf die Oberfläche der gährenden Flüſſigkeit geworfen hat, wird dieſe mit einer Kelle abgeſchöpft und in ein Haarſieb gebracht, durch

deſſen Maſchen die flüſſige Hefe hindurchfließt, die Hülſen dagegen zurück bleiben. Dieſes Abſchöpfen und Durchgießen wird ſo oft erneuert, als ſich noch Hefe auf der Oberfläche erzeugt, bis die Gährung vollendet iſt und das übrige Gut klar wird, wie alles in der gewöhnlichen Zeit zu erfolgen pflegt.

§. 462.

Wenn die durch das Sieb gegoſſene und in einem mehr hohen als weiten Faſſe geſammelte Hefe ſich abgelagert hat, wird die darüber ſtehende klare Flüſſigkeit mittelſt eines außerhalb an dem Faſſe angebrachten Zapfens abgezogen und zu der übrigen Maſſe in den Maiſchbottich gegoſſen. Die abgelagerte dicke Hefe wird dagegen mit reinem kalten Waſſer aufgerührt, das Flüſſige nochmals durch ein feines Haarſieb hindurchgeleitet, um alle noch dabei befindlichen Hülſentheile davon zu trennen, worauf man ſie ſich wieder abſetzen läßt und das klare Waſſer von der abgelagerten dicken Hefe abziehet. Jenes Auswaſchen mit kaltem Waſſer muß noch 2 bis 3 Mal wiederholt werden, worauf man die zum letzten Mal abgelagerte Hefe nun in einen Beutel von Leinwand bringt, dieſen zwiſchen 2 Bretter legt und das obere Brett nach und nach immer mehr belaſtet, bis die im Beutel befindliche Hefe ſo weit ausgepreßt iſt, daß ſie die Konſiſtenz eines ziemlich feſten knetbaren Teigs beſitzt, in welchem Zuſtande ſie nun zum Gebrauche fertig iſt. Soll ſie aufbewahrt werden, ſo muß ſolches an einem kühlen Orte, in einem bedeckten irdenen Topfe geſchehen, ſie hält ſich dann bis 14 Tage, ohne zu verderben. Alles Abgeſchöpfte, das man erhält, wird mit dem

übrigen Gute abgebrannt, um nichts von Branntwein zu verlieren, der darin noch enthalten ſein kann.

§. 463.

Da man auf ſolche Weiſe aus 100 Pfund Schrot wenigſtens 8 Pfund Preßhefe gewinnt, welche von den Bäckern ſehr gern gekauft und mit 6 bis 8 Groſchen für das Pfund bezahlt wird, aus der rückſtändigen Maiſche aber noch eben ſo viel Branntwein gewonnen wird, als wenn man die Hefe nicht mit bereitet hätte, ſo gehen daraus die großen pecuniären Vortheile hervor, die mit der Fabrikation der Preßhefe verbunden ſind. Soll die Preßhefe in Gebrauch geſetzt werden, ſo rührt man 1 Pfund derſelben nach und nach mit 4 Pfund milchwarmen Waſſer an, gießt die Flüſſigkeit durch einen Durchſchlag und läßt ſie eine Stunde lang in mäßiger Wärme ſtehen, da ſie denn bald zu ſchäumen beginnt, und nun in Gebrauch geſetzt werden kann.

§. 464.

Wäre Hermbſtädt bei dem Verhältniß, auf 100 Pfund feines Roggenſchrot und 50 Pfund feines Gerſtenmalzſchrot 140 Quart Waſſer von 58 Gr. R., 280 Quart Schlämpe und 5 Quart Hefe anzuwenden, verblieben, ſo hätte den Gewerbtreibenden nicht ſo großer Nachtheil treffen können, wie es durch die Vorſchrift des §. 485. im zweiten Theil geſchehen. Das Verhältniß der trocknen Subſtanz zur Flüſſigkeit verhält ſich, wenn wir mit der Pfundzahl der trocknen Subſtanz als 150 Pfund in 1064 Pfund Flüſſigkeit dividiren, wie 1 zu $7\frac{5}{75}$. Dies wäre kein ſo großer Fehler, auch hätte der zu große Zuſatz von Schlämpe nicht ſo große Nachtheile auf die Spiritus-Ausbeute ausüben können. Das Ste-

henlaſſen der Maiſche im Vormaiſchbottiche, bis ſich dieſelbe von 48 Gr. R. bis auf 38 Gr. R. abgekühlt, iſt ſchon fehlerhafter; denn länger als zwei Stunden darf die Maiſche im Vormaiſchbottiche nicht bleiben, wie viel Stunden ſind aber bei einer großen Quantität eingebrühten Schrots nicht erforderlich, um einen Temperaturgrad von 48 Gr. R. auf 10 Gr. ohne Umrühren zu erniedrigen? Man weiß, daß, nach Verhältniß der Schrotmaſſe, hierzu wenigſtens 6 Stunden erfordert werden, und durch ſo langes Stehen der Eſſigbildung viel Gelegenheit gegeben wird. Wie fehlerhaft muß daher Hermbſtädts Vorſchrift im zweiten Theile §. 485. hervortreten.

Anſtellung der Maiſche.

§. 465.

Die Vorſchrift im §. 485. lautet: Sollen z. B. 3 Scheffel Getreide, das ſo zart wie Mehl geſchrotet werden muß, eingemaiſcht werden, ſo gießt man in den Maiſchbottich 162½ Pfund (= 65 Berliner Quart) kaltes und 65 Pfund (= 32½ Quart) kochendes Waſſer. Man bringe nun das Schrot hinzu, und rühre alles ſo lange unter einander, bis ein gleichförmiger Teig gebildet worden iſt. Es werden nun dem Teige 520 Pfund (= 208 Quart) ſiedend heißes Waſſer nach und nach hinzu gegeben und alles recht wohl durchgearbeitet. In dieſem Zuſtande bleibt die Maiſche ſo lange ſtehen, bis ein hineingetauchtes Thermometer die Temperatur von 36 Gr. R. zeigt.

Verſetzung der Maiſche mit Schlämpe.

§. 466.

Jetzt wird die Maiſche mit einem Gemenge von

klarer Schlämpe und Waſſer verſetzt. Zu dem Behuf werden $391\frac{1}{3}$ Quart kaltes Waſſer und $782\frac{2}{3}$ Quart kalte Schlämpe hinzugegeben, alles wohl unter einander gearbeitet, und nun ſo lange ſtehen gelaſſen, bis die Temperatur auf 18 bis 20 Gr. R. herabgekommen iſt.

§. 467.

Nach der erſten richtigern Vorſchrift werden 140 Quart Waſſer auf 150 Pfund Schrot zum Einmaiſchen angenommen. Fragt man nun: wie viel 240 Pfund Schrot, wenn 150 Pfund Schrot 350 Pfund Waſſer? ſo ergiebt ſich als Facit 560 Pfund. Es werden hier alſo $187\frac{1}{2}$ Pfund Waſſer mehr verbraucht. Die Maiſche erhält auch bei einem Zuſatz von 520 Pfund kochendem Waſſer einen Temperaturgrad, der 56 Gr. R. überſteigt, wodurch ſtets ein Verbrühen des Schrots und eine längere Zeit zum Abkühlen veranlaßt wird. Der nöthige Temperaturgrad der Maiſche zwiſchen 50 bis 54 Gr. R., bei welchem die Einwirkung des Diaſtaſes am kräftigſten Statt findet, wird ſchon durch einen Zuſatz von 120 bis 140 Berliner Quart von 80 Gr. R. bewirkt.

§. 468.

Die Maiſche ſoll nun ſo lange ſtehen, bis ſie, ohne umgerührt zu werden, von 56 bis 60 Gr. R. auf 36 Gr. R. abgekühlt iſt. Befolgt man dieſe Vorſchrift, ſo ſind 12 Stunden zur Erlangung dieſer Temperatur nicht hinreichend, und die Hälfte der Maiſche iſt ſchon den zweiten Akt der Gährung, die ſogenannte Eſſiggährung, eingegangen, während 1 bis 2 Stunden mehr als hinreichend ſind, um den Zuckerbildungsprozeß zu bewirken. Soll nun vielleicht der Zuſatz des Stellwaſſers und der Schlämpe die einmal eingeleitete Eſſigbildung in ih-

rem Vorſchreiten wieder aufhalten, weil das Verhältniß der trocknen Subſtanz zur Wäſſrigkeit, wie es der Spiritus-Ausbeute am günſtigſten, anſtatt von 1 zu 8, ſogar von 1 zu 15 und darüber erhöht wird? Denn 747½ Pfund ſollten nach Vorſchrift zum Einmaiſchen verbraucht werden; zum Stellen 391⅓ Quart Waſſer und 782⅔ Quart Schlämpe. Dies ſind in Summa 3682½ Pfund Flüſſigkeit, mit 240, als der Summe der trocknen Subſtanz, giebt 15 und ungefähr ⅓ Wäſſrigkeit.

§. 469.

Was den Temperaturgrad von 18 bis 20 Gr. R. für die mit Hefe anzuſtellende Maiſche betrifft, ſo iſt dies ein ganz richtiger Grad für die Entwicklung der entſprechenden Menge Hefe und Alkohol, wenn die zu verwendende Hefe kräftig iſt; hat die Hefe indeſſen nicht den höchſten Grad von Kraft, ſo muß man die Maiſche bei einer Temperatur von 20 bis 22 Gr. R. mit Hefe anſtellen. Betrachten wir übrigens die früher aufgeführten Fehler, ſo war es nicht gut möglich, dieſe mit Stillſchweigen zu übergehen, weil dadurch nur Nachtheil für den Gewerbtreibenden entſtehen könnte.

§. 470.

Nachdem wir nun auf die von Hermbſtädt begangenen Fehler aufmerkſam gemacht haben, ſo glaube ich, werden ſich diejenigen, die beim Abſchöpfen aller Hefe einerlei Meinung mit Hermbſtädt ſind, und keinen Verluſt von Spiritus wahrgenommen haben wollen, wohl ihrer Anſicht begeben, und einſehen, daß nach Hermbſtädts Vorſchrift zur Fabrikation der Preßhefe in jeder Beziehung, ſowohl bei der Ausbeute an Preßhefe als an Spiritus, Schaden entſtehen muß.

Verfälſchungsarten der Hefe.

§. 471.

Kommen zu häufige Beſtellungen von Preßhefe, ſo daß dieſe von Preßhefen-Fabrikanten, vorzüglich gegen Weihnachten hin, nicht befriedigt werden können, ſo geſchieht es häufig, ſelbſt bei ſonſt reellen Verkäufern, daß die Preßhefe mit Weizenmehl oder einer andern künſtlichen Hefe vermiſcht wird. Es kommt aber in neuerer Zeit oft vor, daß bei dem Verkauf der Preßhefe zu viel künſtliche Hefe darunter gemiſcht wird, daher der ſo billige Preis, und der Mißkredit, in den die gute Beſchaffenheit der Preßhefe mit Recht gekommen.

§. 472.

Die künſtlichen Hefen, die der natürlich gewonnenen Hefe gewöhnlich untergemiſcht werden, ſtimmen in ihrer Bereitungsart meiſtentheils alle ziemlich überein. Man nimmt in der Regel gleiche Theile feines Weizenmehl und Gerſtenmalzmehl, z. B. 16 Pfund Weizenmehl und 16 Pfund feines Gerſtenmalzmehl, maiſcht dieſe mit 32 Berliner Quart Waſſer von 60 Gr. R. ein, ſo daß die Hefenſchrotmaiſche nach der Einmaiſchung eine Temperatur zwiſchen 50 bis 52 Gr. R. zeigen muß. Dieſe Hefenſchrotmaiſche wird nach Verlauf von einigen Stunden mit 2 Quart kalter Hopfenbrühe verſetzt. Auf 2 Quart Hopfenbrühe rechnet man 3 Loth Hopfen, die bloß mit kochendem Waſſer abgebrüht ſind und eine Stunde lang mit dem Waſſer, ohne Kochhitze anzuwenden, geſtanden hatten. Iſt die Hefenſchrotmaiſche bis beinahe auf 24 Gr. R. abgekühlt, ſo erhält ſie einen Zuſatz von Kartoffelbrei aus 14 Pfund geſchälten und gekochten Kartoffeln, der in der Regel mit geſchlagenem Eiweiß und et-

was Honig verſetzt iſt. Sobald jetzt die Maiſche bis auf 24 Gr. R. abgekühlt iſt, erhält ſie einen Zuſatz von 3 Loth kohlenſaurem Natron und 2 bis 3 Pfund guter Oberhefe. Nachdem nun die Maſſe 8 bis 12 Stunden gegohren hat, wird ſie mit einigen Eimern kalten Waſſers übergoſſen, wodurch die fortdauernde Gährung abgebrochen wird. Die natürlich gewonnene Hefe wird nun mit dieſer Maſſe nach Verhältniß vermiſcht, das überſtehende Waſſer wird abgelaſſen, und der am Boden befindliche Hefenſchleim auf früher beſchriebene Weiſe ausgepreßt. War die künſtliche Hefe recht gut gerathen, ſo nimmt man häufig $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{3}$ dieſer künſtlichen Hefe zur natürlichen Hefe, und es iſt ſchwer, dieſe verfälſchte Hefe mit Ausnahme der erfolgenden Wirkung zu prüfen.

§. 473.

Daß ich meine in der Preßhefen-Fabrikation geſammelten Kenntniſſe hier veröffentliche, könnte mir nur von denjenigen Hefenfabrikanten übel genommen werden, die noch ein großes Geheimniß aus dieſem Fabrikationsakt machen. Ich habe nie nöthig gehabt, mein Wort zu geben, ſtete Verſchwiegenheit über dieſen Operationsakt zu beobachten; und da, wo ich mich durch Wort und Handſchlag hierzu verpflichtete, kam die Preßhefen-Fabrikation zufälliger Weiſe nicht zu Stande; daher ich in mir die Ueberzeugung trage, in keiner Art wortbrüchig gehandelt zu haben.

§. 474.

Eine gute Preßhefe muß:

1) So ſtark ausgetrocknet ſein, daß, wenn man mit den Fingern darauf drückt, dieſe ſchwer eindringen.

2) Sie muß ſich leicht brechen laſſen, ohne in Brokken zu zerfallen.

3) Sie muß etwas zähe ſein, wie getrockneter Käſe.

4) Ihre Farbe darf nicht in's Schwärzliche übergehen, ſondern ſelbige muß hellgelb oder bräunlich ſein.

5) Löſ't man eine kleine Portion in lauwarmen Waſſer auf, und gießt dann die Auflöſung in ſiedendes Waſſer, ſo muß ſie in demſelben aufſteigen und auf der Oberfläche ſchwimmen; ſinkt ſie zu Boden, ohne ſich in die Höhe zu heben, ſo iſt ſie in der Regel verwerflich.

Kittelſche Hefe.

§. 475.

Hierzu ſind zwei Gefäße, nach dem Verhältniß der Größe jeder Brennerei, nöthig, und zwar ſoll zu 4 Zentner eingemaiſchten Schrotes jedes dieſer Gefäße 15 Eimer, zu 12 Quart gerechnet, faſſen. Wenn nun Abends von der letzten Blaſe, nachdem ſie etwas abgekühlt, der Helm abgehoben worden iſt, ſo werden 6 Eimer von der darin befindlichen Schlämpe von oben abgenommen und in das erſte dieſer Gefäße gegoſſen, in welchem ſie zugedeckt bis zum folgenden Morgen ſtehen bleibt; dann aber wird zu derſelben ein halber Eimer Waſſer gegoſſen.

§. 476.

Wenn nun des Morgens eingemaiſcht und die Maiſche mit guter Bierhefe geſtellt iſt, ſo werden 6 Eimer Waſſer mehr als gewöhnlich dazu gepumpt, und ſo bleibt die Maiſche eine Stunde lang ſtehen. Hierauf werden von oben 6 Eimer klare Maiſche abgefüllt und in das Gefäß zur Schlämpe gegoſſen; die Schlämpe muß aber

noch

noch lau= oder milchwarm ſein, wenn das dadurch gebildete Gährungsmittel am andern Tage gebraucht werden ſoll; wird es aber erſt am dritten Tage gebraucht, ſo muß der Spülicht zuvor kalt ſein.

§. 477.

Sobald dieſe ſo zuſammengeſetzte Hefe in Gährung getreten iſt (welches, nach der Temperatur des Waſſers und des Gährungsraumes, nach 8, 10 oder 12 Stunden erfolgt), wird noch ein ganzer Eimer friſches Waſſer zugeſetzt, um die Gährung dauernd zu erhalten, denn die Hefe muß noch in Fermentation ſein, wenn ſie in Gebrauch gezogen werden ſoll, weil dieſes einen beſſern Erfolg gewährt, als wenn ſie ausgegohren hat. Eine Stunde vor dem Gebrauche dieſer Hefe rührt man 4 Loth vorher in etwas Waſſer aufgelöſ'te Pottaſche hinein.

§. 478.

Zur Fortpflanzung dieſes Gährungsmittels wird am Abend in das zweite Gefäß der Spülicht, wie in §. 476. angegeben, gethan, am andern Morgen ein Eimer friſches Waſſer, wie vorher bemerkt, zugeſetzt, und das Ganze eben ſo behandelt, wie beim erſten Verfahren erwähnt worden iſt.

§. 479.

Hat man in der Art 4 bis 5 Tage fortgefahren, ſo unterſucht man aus Vorſicht die Maiſche, wenn ſie ausgegohren und bevor ſie auf die Blaſe gebracht werden ſoll; findet es ſich, daß ſie zähe, lang und dick geworden, ſo gieße man, anſtatt des einen Eimers, zwei Eimer Waſſer in die gährende Maſſe.

§. 480.

Wo an einem Tage zwei Mal, nämlich nachmit-

tags und vormittags, eingemaiſcht wird, da muß der Spülicht, bevor die oben abgeſchöpfte Maiſche hinzu kommt, ſo heiß ſein, daß man kaum die Hand darin halten kann, damit die Hefe deſto ſchneller in Fermentation übergeht, wo ſie dann am Nachmittage ſchon gebraucht werden kann. Uebrigens wird auch hier überall, wie vorher beſchrieben iſt, verfahren.

§. 481.

In den Gegenden, wo dieſes Gährungsmittel angewendet wird, kommen häufig noch Zuſätze von Hopfen und Kartoffelſtärke hinzu. Beim Abkühlen der Schlämpe bildet ſich eine bräunliche fettige Haut auf der Oberfläche, die Anlaß zur Eſſigbildung giebt, und es iſt gut, dieſelbe durch behutſames Abheben zu entfernen.

Hamburger Gährungsmittel.

§. 482.

Auf 20 Pfund fein geſchrotenes Gerſtenmalz nimmt man ungefähr 40 Quart Waſſer, und kocht dieſes in einem Keſſel, unter ſtetem Umrühren, eine halbe Stunde lang, wonach man es durch ein mit Stroh belegtes Sieb laufen läßt, um die Treber davon zu trennen. Die erhaltene Flüſſigkeit läßt man, bis ſie lauwarm wird, abkühlen, nimmt alsdann 6 bis 8 Quart derſelben in ein beſonderes Gefäß, und zertheilt darin 6 Pfund Sauerteig zu einem ganz gleichmäßigen Brei, wonach dieſer der übrigen Flüſſigkeit wieder zugefügt wird. Hierauf werden der Maſſe 2 bis 3 Quart guter Bierhefe zugeſetzt und ſolche gut durchgerührt, worauf nun das Ganze an einem warmen Ort der Gährung überlaſſen wird. Iſt dieſe eingetreten, ſo werden 10 bis 12 Pfund

fein ausgeſiebtes und von aller Kleie befreites Gerſten-malz-Mehl hineingerührt, und ſo läßt man die Maſſe fortgähren, wobei man das Gefäß bedeckt; daſſelbe muß aber geräumig ſein, damit die Maſſe, welche bei der Gährung ſehr ſteigt, nicht überläuft. Die Hefe, welche man nach dieſem Verfahren erhält, ſoll zum Backen, Brauen und Brennen mit Vortheil benutzt werden können. Wirkſamer jedoch wird die Hefe noch ſein, wenn man das Kochen des Malzes gänzlich einſtellt und das Malz mit Waſſer von 60 Gr. R. einmaiſcht, ſo daß die Temperatur der Hefenſchrotmaiſche 50 bis 52 Gr. R. nicht überſteigt.

Künſtliche Hefe von Peter Stook.

§. 483.

Der Bäckermeiſter Peter Stook zu Tottenham Court Hood in der Grafſchaft Middleſex hat die Zubereitung nachſtehender künſtlicher Bierhefe in Vorſchlag gebracht. Sie ſoll ſowohl für die Branntweinbrennerei als auch für die Bäckerei brauchbar ſein.

§. 484.

Zur Anfertigung dieſer Hefe werden

3 Pfund Weizen-Luftmalz

im geſchrotenen Zuſtande nach der gewöhnlichen Art mit 3 Gallons (= 10 Berliner Quart) ſiedendem Waſſer eingemaiſcht und die Maſſe 3 Stunden lang bedeckt ſtehen gelaſſen, worauf die gebildete Würze abgezogen, auf jede Gallon (= $3\frac{1}{3}$ Quart) derſelben

2 Pfund guter Farinzucker

zugeſetzt und alles bis zur Auflöſung des letztern umgerührt wird.

§. 485.

Man bringt nun alles in ein kleines paſſendes Faß, verſchließt das Spundloch deſſelben mit Papier und ſetzt das Faß an einen mäßig warmen Ort, wo es vier Tage lang ruhig ſtehen bleibt. Nun bereitet man aus derſelben Quantität Malz und Waſſer eine zweite Würze, ohne Zuſatz von Zucker, mengt dieſe mit der erſten ungegohrnen aus dem Faſſe, nachdem ſie ſich vorher bis zur Temperatur von 30 Gr. R. abgekühlt hatte. Dieſes Fluidum iſt jetzt fertig, um in Gährung geſetzt zu werden.

§. 486.

Jetzt kocht man $1\frac{1}{2}$ Pfund Hopfen mit 24 Gallons (= $76\frac{3}{5}$ Quart) Waſſer ſo ſtark ein, daß nur noch 16 Gallons (= $63\frac{1}{3}$ Quart) übrig bleiben, worauf, wenn die Flüſſigkeit ſich bis auf 70 Gr. R. abgekühlt hat, derſelben zuerſt

52 Pfund Weizenmalzſchrot

zugemengt werden. Nachdem das Ganze 3 Stunden macerirt hat, wird die gebildete Würze in ein reines Faß abgezogen. Den Rückſtand begießt man abermals mit 30 Quart ſiedendem Waſſer, läßt es 3 Stunden damit maceriren und zieht die Flüſſigkeit in ein reines Faß ab.

§. 487.

Wenn die erſte gehopfte Würze eine Temperatur von 30 Gr. R. angenommen hat, ſo ſetzt man derſelben 8 Berliner Quart von der gegohrnen Flüſſigkeit (§. 485.) zu, rührt alles wohl um und läßt das Gemenge 10 bis 12 Stunden lang ſtehen, wo dann die Hefe zum Gebrauch fertig iſt. Dieſe Hefe hat gewiß vor vielen andern Vorzüge;

denn wenn auch der Temperaturgrad des Waſſers, womit das Malzſchrot eingemaiſcht wird, etwas zu hoch iſt, ſo wird doch wenigſtens das ſo nachtheilige Kochen des Malzſchrotes mit Waſſer oder Hopfenbrühe vermieden.

Fiedler's künſtliche Hefe.

§. 488.

Um eine künſtliche Hefe zu bereiten, die zur Branntweinbrennerei vorzüglich brauchbar ſein könnte, bedient Herr Fiedler ſich folgender Methode. Es werden zu dem Behuf:

16 Pfund Gerſten-Luftmalz

im geſchrotenen Zuſtande mit

24 Pfund Waſſer

gemengt und damit ſo lange gekocht, bis alles auf den Umfang von 6 Quart eingedickt iſt. Nun läßt man die Abkochung durch ein Sieb laufen, und ſie wird jetzt ungefähr den Umfang von 12 Pfund Waſſer haben.

§. 489.

Man kocht nun 4 Loth guten Hopfen in einem bedeckten Gefäße mit 8 Pfund Waſſer ½ Stunde lang, oder ſo lange, bis noch 2 Pfund Flüſſigkeit übrig ſind, worauf das Fluidum gleichfalls durch ein Sieb gegoſſen wird. Man mengt ſodann die Hopfenbrühe mit der vorher erhaltenen Würze zuſammen, ſetzt dem Gemenge

1 Pfund gute Oberhefe

zu, rührt alles wohl unter einander und läßt nun das Gemenge in einem bedeckten Gefäße ruhig ſtehen, wo dann die Gährung ſehr bald erfolgt. Läßt dieſe nach, ſo wird das zwiſchen der obern und untern Hefe ruhende

Bier abgezogen, beide Hefen unter einander gemengt und das Gemenge zum Gebrauch angewendet.

§. 490.

Die Hefe könnte von ganz vorzüglicher Beſchaffenheit ſein, wenn das Gerſtenmalzſchrot bloß mit Waſſer von 62 Gr. R. eingebrüht würde, ſo daß die Hefenſchrotmaiſche nach dem Einmaiſchen eine Temperatur zwiſchen 50 bis 52 Gr. R. beſäße; allein man befolgt hier wieder das nachtheilige Kochen des Malzes, wodurch das Diaſtas gänzlich zerſtört wird.

Winkler's künſtliche Hefe.

§. 491.

Die Vorſchrift zu dieſer künſtlichen Hefe wurde früher als Geheimniß verkauft. Zu ihrer Darſtellung werden

5 Pfund Gerſtenmalzſchrot und
18 Berliner Quart Waſſer

in einem Keſſel, unter ſtetem Umrühren, eine halbe Stunde lang im Kochen erhalten, worauf man die Flüſſigkeit durch ein Sieb leitet, deſſen Boden mit Stroh bedeckt iſt.

§. 492.

Von der erhaltenen Würze werden nun auf den Umfang von 12 Quart 6 Pfund Sauerteig zugeſetzt, alles wohl durch einander gerührt und dann der Brühe noch 3 Quart gute Hefe zugeſetzt, worauf das Gemenge mit der noch übrigen Würze unter einander gearbeitet wird. Man läßt nun das Ganze bis zur erfolgten Fermentation an einem mäßig warmen Orte ſtehen, worauf man der gährenden Maſſe noch

12 Pfund Gerſtenmalzmehl

zuſetzt und daſſelbe gut unter einander mengt. Nach

dem Zeitraum von 48 Stunden iſt die Hefe zum Gebrauch fertig.

§. 493.

Die Winkler'ſche Hefe entſpricht den wiſſenſchaftlichen Prinzipien ſchon mehr, nur daß das halbſtündige Kochen des Malzes eine Abänderung erleiden muß.

Hefe zum Kuchenbacken.

§. 494.

Man kommt wohl häufig in die Verlegenheit, zumal bei bevorſtehenden Feſten, daß man mit der Bierhefe nicht ausreicht und zum Kuchenbacken ſich eine künſtliche Hefe bereiten muß. Zu dieſem Behufe theile ich hier die Vorſchrift zu einer künſtlichen Hefe mit, die ſtets dieſelben und noch beſſere Dienſte thut, als Bierhefe. Man nehme:

feines rohes Weizenmehl,
feines rohes Roggenmehl und
feines Gerſtenmalzmehl,

von jedem 8 Pfund, maiſche dieſes Mehl mit 30 Berl. Quart Waſſer von 60 Gr. R. ein, ſo daß die Hefenſchrot-Maiſche nach dem Einmaiſchen eine Temperatur zwiſchen 50 bis 52 Gr. R. zeigt. Iſt die Maiſche bis auf 28 Gr. R. abgekühlt, ſo erhält ſie einen Zuſatz von Kartoffelbrei, der aus 12 Pfund geſchälten und gekochten Kartoffeln beſteht und mit dem Weißen von zwei Eiern und etwas Honig verſetzt iſt. Zeigt die Maiſche ſpäter eine Temperatur von 24 Gr. R., ſo erhält ſie 1 Quart Hopfenbrühe, aus 1 Loth Hopfen (durch bloßes Uebergießen deſſelben mit kochendem Waſſer) bereitet, 2 Loth kohlenſaures Ammoniak und 2 Quart gute Bierhefe.

Die Hefe tritt bald in Gährung, und hat ſie 8 bis 12 Stunden lang kräftig gegohren, was ſich durch einen ſtarken, ſtechenden Geruch von der ſich entwickelnden Kohlenſäure zu erkennen giebt, ſo wird die Gährung durch Zuſatz von $\frac{1}{2}$ bis 1 Eimer kalten Waſſers in ihrem ſtarken Fortſchreiten aufgehalten, und es iſt jetzt die Hefe zum Verkauf fertig. Giebt man dieſer Kunſthefe durch Zuſatz von kaltem Waſſer eine Temperatur zwiſchen 10 bis 14 Gr. R., ſo hält ſie ſich 6 bis 8 Tage lang gut und kräftig, und man iſt ſtets der beſten Wirkung verſichert. Setzt man aber zuletzt noch, wenn die Hefe ſchon fertig gebildet iſt, kohlenſaures Natron oder Pottaſche zu, ſo wird die künſtliche Hefe gewöhnlich ſauer, und der damit bereitete Kuchen nimmt ebenfalls einen ſäuerlichen Geſchmack an.

Elfter Abſchnitt.

Verſchiedene Anſichten und Verſuche über den Gährungsprozeß und die Hefenbildung.

§. 495.

Werden Pflanzenſtoffe, mit Beibehaltung ihres natürlichen Waſſergehaltes, dem Einfluſſe der Luft ausgeſetzt, oder wird auch bloß ihre Austrocknung verhindert, ſo fangen ſie allmälig an zerſetzt zu werden, und dieſe freiwillige Zerſtörung hat man Gährung genannt. Die Pflanzenſtoffe durchlaufen dabei mehrere beſtimmte Perioden; bei den zuckerhaltigen wird zuerſt Alkohol und Kohlenſäure dargeſtellt, und dieſes Stadium nennt man Weingährung; darauf werden ſie ſauer, indem ſich Eſſigſäure und in einigen Fällen Milchſäure in ihnen bildet, und dies nennt man Eſſiggährung; zuletzt werden faſt alle Pflanzenſtoffe langſam in Moder oder Humus verwandelt, was die faulige Gährung oder Fäulniß genannt wird. Nur ſehr wenige Pflanzenſtoffe durchlaufen alle drei Perioden; mehrere fangen mit der zweiten an, und die meiſten haben nur die letzte oder die Fäulniß.

§. 496.

Die Weingährung, welche wegen der Gewinnung des Alkohols allgemein mit Hülfe der Kunſt eingeleitet wird, findet nur Statt bei zuckerhaltigen Pflanzenſäften oder bei ſtärkehaltigen Pflanzenſtoffen, in denen der Zuk- ker, durch Einwirkung von Diaſtas, auf Koſten der Stärke gebildet wurde. Alle Pflanzenſäfte, welche Rohr-, Trau- ben- oder Schwammzucker enthalten, fangen wenige Stunden nach ihrer Auspreſſung zu fermentiren an; ſo lange ſie aber noch in der Pflanze eingeſchloſſen enthal- ten ſind, erhalten ſie ſich unverändert. Man kann z. B. abgepflückte reife Trauben in die Luft zum Trocknen auf- hängen, wobei das Waſſer aus dem darin eingeſchloſſe- nen Saft abdunſtet, ſo daß die Beeren zuſammenſchrum- pfen, ohne daß der Traubenſaft eine Zerſetzung erleidet. Der Grund liegt in der Verhinderung des unmittelba- ren Zutritts der Luft.

§. 497.

Gay-Lüſſac hat nämlich gezeigt, daß, wenn Trau- ben in einer von Sauerſtoffgas gänzlich freien Atmo- ſphäre ausgepreßt worden ſind, der Saft nicht eher zu fermentiren beginnt, als bis man der Luft Sauerſtoff- gas beimengt. Er zerquetſchte Weintrauben und preßte ſie in einer Glasglocke voll Waſſerſtoffgas über Queck- ſilber aus, wo er fand, daß ſich der Saft einen Monat lang unverändert erhielt, daß aber der Saft von derſel- ben Traubenſorte, in der Luft ausgepreßt und in eine andere Glocke neben die erſtere geſtellt, wie gewöhnlich zu gähren anfing. Als in die ſauerſtoffgasfreie Luft eine kleine Quantität atmoſphäriſcher Luft eingelaſſen wurde, ſo fing der darin aufbewahrte Traubenſaft ebenfalls zu

gähren an. Die Quantität des Sauerſtoffs, welche hierbei verbraucht wird, um den Gährungsprozeß einzuleiten, iſt ſehr gering, und hat letztere einmal angefangen, ſo iſt zu ſeinem Fortfahren die Gegenwart des Sauerſtoffs gleichgültig; weshalb auch Saft, der in der Luft ausgepreßt wurde, darauf aber in luftfreie Gefäße eingeſchloſſen wird, deſſen ungeachtet in Gährung kommt.

§. 498.

Reiner Zucker, in Waſſer aufgelöſ't, geräth nicht in Gährung, und dieſe iſt alſo von der Einmengung von Stoffen abhängig, die bei der Zuckerbereitung abgeſchieden werden. Zur Gährung iſt unbedingt nöthig, daß ein anderer Körper auf den Zucker im Safte wirkt. Dieſer Körper iſt der Pflanzenleim (Kleber); derſelbe kann aber mehr oder weniger gut durch andere ſtickſtoffhaltige Materien, ſowohl vegetabiliſchen als animaliſchen Urſprungs, wie z. B. Fleiſch, Käſe, Leim u. a., erſetzt werden, von denen jedoch kein einziger die Gährung ſo vollſtändig hervorruft, wie der die ſüßen Pflanzenſäfte begleitende Pflanzenleim. Jedoch iſt es nöthig, daß der Kleber, bevor er zu wirken beginnt, eine Veränderung erleide, und es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß gerade wegen dieſer Veränderung der Zutritt des Sauerſtoffs zu dem zuckerhaltigen Pflanzenſaft erfordert werde.

§. 499.

Man nimmt als Reſultat von den über die Gährung angeſtellten Verſuchen ziemlich einſtimmig an, daß der Pflanzenleim, ſo lange er im Safte aufgelöſ't iſt, nicht die Gährung befördere, ſondern daß erſt durch Einwirkung des Sauerſtoffs ein Theil davon niedergeſchlagen werde, indem der Anfang der Gährung von Trü-

bung der Flüſſigkeit begleitet iſt, und daß ſpäter im Verlaufe der Gährung die ganze Quantität davon in den zur Beförderung der Gährung nothwendigen Zuſtand verſetzt werde; denn nach vollendeter Fermentation enthält die Flüſſigkeit einen unlöslichen Niederſchlag, welcher das Vermögen beſitzt, Auflöſungen von Zucker in Gährung zu verſetzen, und welcher Hefe oder Ferment genannt wird.

§. 500.

Gay-Lüſſac hat dieſen Gegenſtand ſehr ausführlich bearbeitet. Er füllte einen in der Luft ausgepreßten Traubenſaft in eine Flaſche, verkorkte ſie luftdicht und erhitzte ſie einige Minuten lang bis + 100 Gr. C. Dabei wurde der Sauerſtoff aus der Luft auf eine andere Art, als bei der Hefenbildung, abſorbirt, und die Flüſſigkeit erhielt ſich, ohne zu gähren. Hierauf goß er ſie ſo aus, daß ſie wieder mit der Luft in Berührung kam, und jetzt begann ſie den Gährungsprozeß. Andere ähnliche, der Gährung fähige Flüſſigkeiten konnten, wenn ſie ein Mal des Tages bis auf + 100 Gr. C. erwärmt wurden, Monate lang vor der Gährung geſchützt werden, weil die Wärme den bei gewöhnlicher Temperatur Statt findenden ſpezifiſchen Einfluß der Luft, der die Gährung veranlaßt, vernichtet.

Fabroni ſuchte den Umſtand, daß der Saft nicht in der Traube zur Gährung kommt, durch die Annahme zu erklären, daß der Zucker und der die Gährung erregende Stoff in getrennten Behältern lägen, welche Annahme jedoch ganz ungegründet zu ſein ſcheint.

§. 501.

Nach Döbereiner bringt das Kohlenſäuregas,

ohne Einmengung von freiem Sauerſtoffgas, wenn die Flüſſigkeit damit geſättigt wird, dieſelbe Wirkung auf das Eintreten der Gährung, wie das Sauerſtoffgas, hervor, woraus dann folgen würde, daß die Einwirkung der Luft auf den Pflanzenſaft zuerſt Kohlenſäure, und dieſe hierauf die zur anfangenden Gährung nothwendigen Veränderungen hervorbringe. Döbereiners Verſuch bedarf aber noch der Beſtätigung hinſichtlich der abſoluten Abweſenheit des Sauerſtoffs in der angewendeten Kohlenſäure. Es war jedoch vor Döbereiner, durch die Verſuche von Henry, bekannt, daß die Malz-Infuſion oder Würze, wenn ſie mit Kohlenſäure geſchwängert wird, die Gährung vollſtändig eingeht und Hefe erzeugt.

§. 502.

Der Verlauf der weinigen Gährung iſt folgender: Wenn der Saft aus zuckerhaltigen Pflanzentheilen, wie Trauben, Stachelbeeren, Runkelrüben, Rüben u. dgl., ausgepreßt wird, und man das klare Fluidum in einem leicht bedeckten Gefäße, bei + 16 bis 20 Gr. R., ſtehen läßt, ſo wird jenes Fluidum nach einigen Stunden, zuweilen noch früher, trübe, und es beginnt eine ſchwache Entwicklung von Kohlenſäure, die allmälig zunimmt, während die Flüſſigkeit immer trüber und wie Thonwaſſer wird; die Maſſe geräth zuletzt in ein anhaltendes, hörbares Aufbrauſen, und es entwickelt ſich Wärme darin, ſo daß ſich ihre Temperatur über die der umgebenden Luft erhöht. Die Luftblaſen entwickeln ſich von der niedergeſchlagenen Materie, auf der ſie ſich feſt ſetzen und die ſie mit an die Oberfläche der Flüſſigkeit reißen, auf der ſich nun eine Decke von aufſchwimmendem Präcipitat anſammelt, und von der aus Theile, die von

den Luftblaſen befreit ſind, von denen ſie mit in die Höhe geführt wurden, ununterbrochen niederfallen, wiederum neue Gasblaſen um ſich entwickeln und, kaum auf dem Boden ankommend, von neuem, mit Gasblaſen angehäuft, in die Höhe gehoben werden. Dieſe Erſcheinung der Flüſſigkeit fährt, nach ungleichen Umſtänden, hinſichtlich der Temperatur, des Zuckergehaltes, der Kraft der Hefe, der Natur der Zuckerart u. a., von 40 Stunden bis zu einigen Wochen lang fort. Sobald alle Gasentwickelung vollendet iſt, ſinkt der auf der Oberfläche angeſammelte Niederſchlag, die Hefe, zu Boden, und die Flüſſigkeit wird wieder klar, weil nun keine Luftblaſen mehr das Ferment aufrühren. Sie enthält jetzt keinen Zucker mehr, ſchmeckt nicht ſüß und beſteht aus einem Gemenge von Waſſer und einer durch die Gährung erzeugten, flüchtigen Flüſſigkeit, dem Alkohol.

§. 503.

Die weinige Gährung iſt hinſichtlich ihres innern Verlaufs noch nicht vollſtändig unterſucht. Berzelius nimmt an, daß die Wirkung der Hefe bei der Umwandlung des Zuckers in Alkohol von derſelben Natur ſei, wie die des Platins auf das Waſſerſtoff-Superoxyd, und daß hierin die Urſache zu ſuchen ſei, warum alle Verſuche, die zur Ausmittelung des Verlaufes ſeiner Einwirkung auf den Zucker angeſtellt wurden, bis jetzt fehlgeſchlagen ſind. Spätere Verſuche haben uns mit dieſer Kraft, die wir katalytiſche nennen, näher bekannt gemacht, und haben gezeigt, daß ihre Wirkungen viel allgemeiner ſind, als man noch vor wenigen Jahren vermuthen durfte, daher wir jetzt mit weit mehr Wahrſcheinlichkeit annehmen können, daß der Gährungsprozeß

eine Wirkung der katalytiſchen Kraft der Hefe auf den Zucker ſei.

§. 504.

Filtrirt man die gährende Flüſſigkeit nach Verlauf von z. B. $\frac{1}{3}$ ihrer Gährungszeit durch Papier und ſammelt die durchlaufende klare Flüſſigkeit, ſo gährt dieſe nicht mehr; nach einiger Zeit aber fängt ſie wieder an ſich zu trüben und zu gähren, wiewohl langſamer als zuvor. Wird ſie, nachdem die Gährung längere Zeit Statt gefunden hat, filtrirt, ſo hört die Gährung gänzlich auf. Dies ſcheint zu zeigen, daß die Wirkung der Hefe auf die Zuckerauflöſung die Gasentwickelung in der Flüſſigkeit bewirkt, wodurch die Hefe beſtändig zur Oberfläche geführt wird, und daß dabei das Gas nicht bloß auf der Oberfläche der Hefenflocken etwa nach demſelben Geſetz entbunden werde, wie z. B. Kohlenſäuregas von einem Stückchen Papier ausſtrömt, welches in ein mit dieſem Gaſe geſchwängertes Waſſer getaucht iſt. Man findet ferner durch den angeführten Verſuch, daß nur der gefällte Theil vom Pflanzenleim Gährung erregt, und daß, wenn vor dem Filtriren Alles, was ſich fällen ließ, gefällt war, der zurückbleibende Zucker unzerſtört bleibt. Braconnot hat zu zeigen geſucht, daß die Entſtehung des Ferments bei der Gährung von Pflanzenſäften nicht allein durch den Pflanzenleim bedingt ſei, ſondern daß dazu auch die Gegenwart von Pectin erfordert werde, ſo daß, wenn dieſes fehlt, nicht eher Gährung eintritt, als bis es hinzugeſetzt wird. Von der andern Seite könne Pectin für ſich allein keine Gährung hervorbringen, und während der Gährung werde alles Pectin zerſtört.

§. 505.

Eine nach Vorſchrift bereitete Getreide- oder Kartoffelmaiſche geht, ſich ſelbſt überlaſſen, die ſaure Gährung ein, aber mit Ferment vermiſcht, tritt ſie bald in die weinige Gährung, und ihr Pflanzenleim und Pflanzeneiweiß erleiden dabei ſolche Veränderungen, daß ſie in Hefe verwandelt werden. Die Produkte der Gährung ſind Kohlenſäure, gefällte Hefe und die gegohrne Flüſſigkeit (Alkohol).

§. 506.

Das Kohlenſäuregas, welches aus den Säften ſüßer Früchte während der Gährung entwickelt wird, iſt ganz rein, ſo daß daſſelbe, wenn man es nach vollſtändiger Austreibung der atmoſphäriſchen Luft aufſammelt, von Kalkwaſſer, oder, beſſer, von einer Löſung von Kalihydrat, ohne Rückſtand verſchluckt wird. Das ſich aus der gährenden Getreide- und Kartoffelmaiſche entwickelnde Kohlenſäuregas iſt nach den Verſuchen von Thenard und Fourcroy mit einer kleinen Quantität Waſſerſtoffgas verunreinigt, welches vom Kalkwaſſer nicht verſchluckt wird.

§. 507.

Die Hefe entſteht aus dem früher Angeführten, aus Pflanzenleim und Pflanzeneiweiß, durch eine Veränderung der Zuſammenſetzung, wozu der Luftzutritt erfordert und welche durch die Fermentation ſelbſt befördert wird. Die nach vollendeter Gährung abgeſetzte Hefe iſt, nach verſchiedenen Umſtänden, ein Gemenge von reinem und gewöhnlich auch von einem durch die Gährung veränderten Ferment, mit den unlöslichen Stoffen, welche das gährende

rende Fluidum theils vor der Fermentation ſchon enthielt, theils während derſelben abſetzte.

§. 508.

Die Fermentbildung hat Caingard de la Tour unter dem Mikroſkop beobachtet, und dabei gefunden, daß ſich kleine glatte Kügelchen bilden, deren Quantität ſich ununterbrochen vergrößert, gleichſam als wären ſie Samen, die durch eine Art vegetabiliſches Leben neue hervorbrächten. Schwann ging ſo weit, die Hefe für eine Art lebender, pilzartiger Pflanzen zu erklären, weil er dieſe Kügelchen ſich zu dentritiſch geformten Maſſen zuſammenhaften geſehen hatte. Wir wiſſen jedoch, daß er ſich die Hefe aus zuvor aufgelöſ'ten Subſtanzen bildet und ſich alſo während der Fermentation abſetzt; es iſt daher mit dieſer wiſſenſchaftlichen Behauptung gleichzeitig eine unverkennbare Einbildungskraft verbunden.

Ehrenberg hat gezeigt, daß Niederſchläge von anorganiſchen Subſtanzen, die keine kryſtalliniſche Beſchaffenheit annehmen, ſich unter dem Mikroſkope als Kügelchen zeigen, die ſich zu geradlinigen oder äſtigen Figuren an einander oder in Ringen um einzelne Kügelchen legen, flache Scheiben bildend, in Folge der Cohäſiv-Attraktion der kleinſten Theilchen. So gut man das Zuſammenwachſen der Hefenkügelchen dem Vorhandenſein von vegetabiliſchem Leben zuſchreiben kann, eben ſo gut könnte man denſelben Grund für das Zuſammenwachſen von Kügelchen aus Thon oder phosphorſaurem Kalk annehmen.

§. 509.

Wird die Preßhefe unter dem zuſammengeſetzten Mikroſkope betrachtet, ſo erſcheint ſie aus graugelben,

feinen, ſich durchſcheinend zeigenden Körnern beſtehend. Sie enthält viel Waſſer, wird dieſes aber durch Austrocknen entfernt, ſo wird ſie, wie Pflanzenleim, durchſcheinend, braungelb, hornartig, hart und ſpröde. In ihrem noch weichen, waſſerhaltigen Zuſtande hat ſie weder Geſchmack noch Geruch, und iſt in Waſſer und Alkohol unauflöslich. — Thenard fand, daß Waſſer davon weniger als $\frac{1}{400}$ ſeines Gewichts aufnehme. Wird die Hefe in dieſem Zuſtande bei + 12 bis 16 Gr. R. ſich ſelbſt überlaſſen, ſo aber, daß ſie nicht trocknen kann, ſo geräth ſie mit allen den, dem Pflanzenleim und Pflanzeneiweiß eigenthümlichen Erſcheinungen in Fäulniß, und läßt, wie dieſe, zuletzt eine dem alten Käſe ähnliche Maſſe zurück. Beim Beginn dieſer Veränderung, zumal wenn ſie im Beiſein einer beſtimmten Quantität Luft vor ſich geht, wird Sauerſtoffgas aufgeſogen und ein ungefähr fünf Mal größeres Volumen Kohlenſäuregas entwickelt, als dem Volumen des abſorbirten Sauerſtoffs entſpricht, während ſich in der Maſſe gleichzeitig Eſſigſäure bildet.

§. 510.

Bei der trocknen Deſtillation giebt die Preßhefe dieſelben Erzeugniſſe wie der Pflanzenleim. Thenard erhielt von 100 Theilen 20,1 Theile Waſſer, 16,4 Theile brenzliches Oel, 13,2 Theile kohlenſaures Ammoniak, 4,1 Theile gasförmiger Stoffe, aus $\frac{1}{5}$ Kohlenſäure und $\frac{4}{5}$ brennbaren Gaſen, und in der Retorte 35,4 Theile Kohle.

Zu anorganiſchen Reagentien verhält ſich die Hefe wie Pflanzenleim und Pflanzeneiweiß. Verdünnte Säuren löſen dieſelbe auf; von Salpeterſäure wird ſie unter

Entwickelung von Stickſtoffoxydgas zerſetzt und dabei, außer anderen Erzeugniſſen, ein talgartiges Fett gebildet. Kali löſ't das Ferment auf, aber mit Entwickelung von Ammoniak, was darthun könnte, als enthielte es Ammoniak in einer Verbindung, woraus es vom Kali entbunden werde, denn Pflanzeneiweiß und Pflanzenleim werden ohne Entwickelung von Ammoniak aufgelöſ't.

§. 511.

Die Wirkung der Hefe auf Pflanzenſtoffe iſt, mit Ausnahme ſeines Einfluſſes auf Zucker, nicht bekannt. Döbereiner verſetzte Preßhefe mit Rohrzuckerpulver, und bemerkte, daß ſich hierdurch die ganze Maſſe in einen durchſcheinenden Syrup umänderte. Dies iſt jedoch eine rein mechaniſche Wirkung. Das in der Preßhefe befindliche Waſſer verbindet ſich mit dem Zucker zu einem flüſſigen Syrup; dieſer Syrup hat nun das Volumen des Waſſers und Zuckers zuſammen, und muß daher einem Theile nach aus den Hefenkörnern ausgetrieben werden, wodurch er flüſſiger wird, und da nun die Körnchen durchſichtig ſind, ſo muß auch das Ganze durchſichtig ſein. Iſt die Hefe ſelbſt im höchſten Grade ausgetrocknet, ſo enthält ſie doch ſo viel Waſſer, daß ſie mit Zucker einen flüſſigen Syrup abgiebt. Dieſer Syrup iſt eine Art von Hefen-Conſerve, worin ſich ſowohl Hefe als Zucker längere Zeit erhalten.

§. 512.

Während der Gährung erleidet die Hefe eine Zerſetzung, wodurch ſie die Eigenſchaft, von neuem Fermentation zu erzeugen, verliert. Man nimmt an, daß der Fermentationsakt auf die Hefe zurückwirke, und dieſe dabei nach und nach in ihren Beſtandtheilen verändert

werde und ihre katalytiſche Kraft verliere, ohne daß aber dieſe Veränderung in einer Auswechſelung der Beſtandtheile zwiſchen Zucker und Hefe beſtehe. Man hat ermittelt, daß eine beſtimmte Quantität Hefe die Fermentation von nicht mehr als einer beſtimmten Quantität Zuckers bewirken kann, und aller im Fluidum enthaltene Zucker unverändert bleibt. Thenard nahm zwei gleiche Quantitäten einer und derſelben flüſſigen Bierhefe, trocknete die eine und wog ſie, und ſetzte die andere zu einer Auflöſung einer abgewogenen Quantität Zuckers in Waſſer, die mehr Zucker enthielt, als durch die Hefe in Fermentation verſetzt werden konnte. Nach vollendeter Fermentation wurde die Flüſſigkeit filtrirt und eingetrocknet, wodurch das Gewicht des unzerſetzten Zuckers erhalten wurde. Auf dieſe Weiſe fand er, daß $1\frac{1}{2}$ Theile trockne Hefe die Fermentation von 100 Theilen Zucker bewirken. Hierbei erhielt er auf dem Filtrum eine etwas verändert ausſehende Subſtanz, welche die gährungserregende Kraft gänzlich verloren hatte, und nach dem Austrocknen ungefähr die Hälfte der angewendeten trocknen Hefe betrug. Dieſe Subſtanz iſt in Waſſer nicht löslich, weiß und giebt bei der Deſtillation kein Ammoniak.

§. 513.

Thenard hat dieſe Subſtanz nachher mit Prouſt für Hordeïn gehalten. Wenn dies aber der Fall iſt, ſo hatte Thenard keine ſo reine Hefe angewendet, als ſich erhalten läßt, weil ſich Hordeïn in einer klaren Würze nicht aufgelöſ't findet. Wenn indeſſen bei der Fermentation Hefe gebildet wird, ſo iſt es andrerſeits bewieſen, daß der überflüſſige Vorrath von Pflanzeneiweiß und Pflanzenleim, welchen das fermentirende Gemiſch mehr

enthält, als zur Zerſetzung des Zuckers nöthig iſt, in Hefe verwandelt wird, welche dann mit den unlöslichen Rückſtänden der durch die Fermentation zerſtörten Hefe als Ferment übrig bleibt. Es ergiebt ſich hieraus auch, daß, wenn eine Auflöſung von reinem Zucker mit Hefe in Fermentation tritt, ſich nicht neue Hefe bildet, und daß, wenn der nach dem Klarſein der Flüſſigkeit auf dem Boden befindliche unlösliche Theil bei anderem Zuk-ker von neuem Fermentation erzeugt, dies nur durch die im Ueberſchuß zugeſetzte Hefe geſchieht, zu deren Zerſtö-rung die Quantität des Zuckers beim erſten Prozeſſe nicht hinreichte.

§. 514.

Nach Caingard de la Tour beſteht das Ferment, wenn es nach beendigter Ausübung ſeiner gährungserre-genden Kraft unter dem Mikroſkope betrachtet wird, aus zerplatzten oder zerriebenen Kügelchen, mit noch ganzen untermengt. Dieſe letzteren behalten das gährungerre-gende Vermögen, die zerplatzten haben es aber gänzlich verloren. Dadurch könnten wir zur Vermuthung ge-bracht werden, daß der Kraftverluſt der Hefe vielleicht nur in dieſer bloß mechaniſchen Urſache begründet ſein könne, wenn nicht gleichzeitig damit ein Verluſt von Stickſtoffgehalt verbunden wäre.

§. 515.

Durch anhaltendes viertelſtündiges Kochen wird die Kraft der Hefe gänzlich zerſtört. Durch bloßes Aufko-chen mit Waſſer wird ſie zwar nicht ganz zerſtört, jedoch geht die Hefe erſt nach einiger Zeit die Fermentation ein.

Alkohol zerſtört die Fermentationskraft der Hefe au-genblicklich; es iſt aber nicht bekannt, daß derſelbe dabei

etwas aus dem Ferment auflöſ't. Ferner üben alle anorganiſchen Subſtanzen eine zerſtörende Kraft auf die Hefe aus, wie Säuren, z. B. $\frac{1}{1000}$ freie Schwefelſäure, ſelbſt concentrirte Eſſigſäure, Alkalien und Salze, vorzüglich ſolche, die leicht desoxydirt werden.

Zu den Subſtanzen, welche ſowohl die beginnende als auch die ſchon eingetretene Gährung zu unterbrechen im Stande ſind, gehören die Schwefelblumen, ſchweflige Säure und deren Salze, ſchwefelhaltige flüchtige Oele, wie die von Senf und Meerrettig, der Senf ſelbſt, ferner ſalpetrige Säure, Chlorkalk, und vor allen Queckſilberchlorid und arſenige Säure, von welcher letzteren, nach Braconnot, nicht mehr als $\frac{1}{4000}$ vom Gewicht der gährenden Maſſe erforderlich iſt, um die Fermentation gänzlich zu unterbrechen. Die Fermentation kann endlich noch durch einen niederen Temperaturgrad gänzlich verhindert werden.

§. 516.

Stickſtofffreie Materien können kein Ferment erzeugen. Pflanzeneiweiß und Pflanzenleim, welche durch die Fermentation in Hefe umgeſchaffen werden, ſind von allen Subſtanzen diejenigen, welche am ſchnellſten und kräftigſten die Fermentation bewirken. Verſuche von Prouſt, Thenard und Colin haben uns gezeigt, daß Leim (ſowohl gewöhnlicher als auch Fiſchleim), Fleiſchfaſer, Käſeſtoff, Eiweiß, Urin und andere ſtickſtoffhaltige Subſtanzen eine Zuckerauflöſung in Fermentation verſetzen können, mit dem Unterſchiede aber, daß ſie, um die Maſſe in Gährung zu bringen, bei ein und demſelben Temperaturgrade mehrere Tage nöthig haben, während bei künſtlicher Getreideſchrot- oder Bierhefe nur eine Stunde er-

forderlich iſt. Die hierbei nach vollendeter Fermentation übrig bleibende Hefe iſt zwar ſchlechter, als die gewöhnliche, aber weit kräftiger, als das Material, woraus ſie gebildet iſt. Am langſamſten zeigt hierbei das Eiweiß aus Eiern die fermentirende Kraft; es ſind dabei nicht ſelten drei Wochen und eine Temperatur von + 28 Gr. R. erforderlich; die Fermentation geht dann langſam vor ſich und der Ueberſchuß von Eiweiß ſchlägt ſich als wirkliche Hefe nieder.

§. 517.

Bevor wir mit der Gegenwart der katalytiſchen Kraft bekannt geworden waren, verſuchte man auf verſchiedene Weiſe die Entſtehung und Fortſetzung der weinigen Gährung zu erklären. Fabroni nahm eine Zeit lang an, die Fermentation ſei eine Folge der Wirkung der Pflanzenſäuren auf Zucker, er fand aber nachher eine ſtickſtoffhaltige Subſtanz mitwirkend und glaubte, daß der Kohlenſtoff des Ferments ſich mit Sauerſtoff aus dem Zucker zu Kohlenſäure verbinde, während das Uebrige von den Beſtandtheilen des Zuckers Alkohol gebe. — Später verſuchte man, dieſe Erſcheinungen der Elektrizität zuzuſchreiben. Gay-Lüſſac fand, daß, wenn man in einen, bei Abſchluß der Luft ausgepreßten Traubenſaft, der alſo die Gährung nicht einging, die Poldrähte einer wirkſamen elektriſchen Säule leitete, der Saft bald in Fermentation gerieth, und Colin entdeckte, daß eine ſolche Wirkung der Säule die eine Hälfte einer Zuckerauflöſung in Gährung verſetzte, während die andere, übrigens gleichen Umſtänden ausgeſetzte Hälfte innerhalb zweier Monate keine Veränderung erlitt. Allein dieſe Kräfte der Säule äußern durch die Entbindung von

Sauerſtoffgas in dem Fluidum mehr Wirkung auf die Hefenbildung, als daß ſie ſelbſt als gährungserregend wirkten; denn in einer ganz reinen Zuckerauflöſung üben ſie gar keine Wirkung aus. Während dieſer Zeit ſuchte es Schweigger wahrſcheinlich zu machen, daß die Hefe mit dem Zucker und Waſſer eine Menge kleiner elektriſcher Paare, die überall in dem Fluidum verbreitet ſeien, bilde. Dieſer Anſicht wird jedoch widerſprochen, weil hier nur zwei Elemente zu ſolchen Paaren, Ferment und Zuckerauflöſung, verbunden ſind, von denen das eine in flüſſiger Form auf allen Seiten gleichförmig das andere umgiebt, und dadurch jede Art Wirkung von Contakt-Elektricität verhindert wird, die darauf beruht, daß ein feſter Körper auf zwei Seiten ungleich afficirt wird. Inzwiſchen, wenn man die elektriſchen Eigenſchaften der Körper auf die Erklärung chemiſcher Wirkungen im Allgemeinen anwendet, ſo iſt es bewieſen, daß die Fermentation nicht ohne Mitwirkung der elektriſchen Kräfte vor ſich gehen könne; es bleibt aber noch zu entdecken übrig, wie ſie durch den Einfluß der Hefe in Thätigkeit geſetzt werden.

§. 518.

Bis dieſen Augenblick hat man ſich, bei Erklärung des Verlaufs der Fermentation, eigentlich an den Zucker gehalten, weil die Quantität der dabei mitwirkenden Hefe ſo gering iſt. Schon Lavoiſier kam zu demſelben Punkt, auf dem wir noch jetzt ſind. Das Reſultat ſeines Verſuches war, daß die Wirkung der weinigen Gährung ſich darauf beſchränke, den Zucker, welcher ein Oxyd ſei, in zwei Theile zu zerlegen, ſo daß der eine Theil auf Koſten des andern oxydirt werde, um Kohlenſäure zu bilden,

während der andere, desoxydirt, in Alkohol verwandelt werde, ſo daß, wenn es möglich wäre, beide Theile wieder zu vereinigen, man wieder Zucker erhalten würde. Gay-Luſſac ſuchte ſpäter zu zeigen, daß in dem Zukker die Elemente gerade in dem Verhältniſſe vorhanden ſeien, als nöthig iſt, um bei der weinigen Gährung Alkohol und Kohlenſäure zu bilden, ohne daß gleichzeitig noch etwas Anderes entſtehen kann. Bei den nachher zur Beſtätigung dieſer Anſicht angeſtellten Verſuchen glaubte man indeſſen zu finden, daß die erhaltenen Gewichte von Alkohol und Kohlenſäure nicht dem Gewicht des angewandten Zuckers entſprachen.

§. 519.

Thenard fehlten bei ſeinen Verſuchen ungefähr 4 Prozent. Dies kann aber theils in der großen Schwierigkeit, die ganze Gewichtsquantität dieſer flüchtigen Körper aufzufangen, theils in einer unvollkommenen Fermentation und andern Umſtänden, die dieſe Fehler bewirken, ſeinen Grund haben. Thenard fand ferner, daß die Hefe Stickſtoff enthalte, daß man aber in den Fällen, wo man die Hefe durch überſchüſſigen Zucker völlig zerſtören läßt, den Stickſtoff weder in dem Gaſe noch in einer der in der Flüſſigkeit enthaltenen löslichen Verbindungen, noch in der weißen, unlöslichen, auf dem Boden der Flüſſigkeit zurückbleibenden Materie wieder findet. Aus Döbereiners Verſuchen ergiebt ſich übrigens, was aus dem Stickſtoff geworden. Er fand nämlich, daß eine gegohrne Flüſſigkeit, von welcher Art ſie ſein möge, mit Kalihydrat vermiſcht und der Deſtillation unterworfen, ein Deſtillat giebt, woraus man, nach Zuſatz von Salzſäure und Abdampfen bis zu einem gewiſſen Grade

durch Platinchlorid, Platinſalmiak fällen kann. Dieſe Erſcheinung beweiſ't alſo, daß wenigſtens ein Theil vom Stickſtoff der Hefe zu Ammoniak wird, wiewohl daraus nicht erhellt, welche Veränderungen nöthig ſind, um den hierzu erforderlichen Waſſerſtoff zu liefern.

§. 520.

Nach Gay=Luſſac wird während des Fermentationsprozeſſes eine unbedeutende Quantität Alkohol mit der Kohlenſäure fortgeführt, er hat gezeigt, daß dies kein halbes Prozent von der Quantität des gebildeten Alkohols betragen könne, denn dieſe Wegführung iſt nur ein Produkt von der Tenſion der Flüſſigkeit bei der Temperatur, bei welcher die Gährung geſchieht, und wird auf der einen Seite von der Quantität der fortgeführten Kohlenſäure, und auf der anderen von der relativen Quantität des Waſſers und Alkohols begrenzt.

§. 521.

Wird eine Auflöſung von reinem Zucker mit gewaſchener Hefe in Fermentation gebracht, ſo bekommt man nach Beendigung der Gährung eine alkoholhaltige Flüſſigkeit, die bei der Deſtillation einen mit Waſſer verdünnten Alkohol giebt, und wird das in der Retorte zurückbleibende letzte Viertel des Fluidums bei gelinder Wärme abgedampft, ſo bleiben, nach Thenard, 4 Prozent vom Gewicht des angewendeten Zuckers einer extraktähnlichen, in Waſſer ſehr leicht löslichen Maſſe zurück. Was dieſe Subſtanz iſt, hat Thenard nicht näher unterſucht. Man nimmt an, daß ſie vielleicht wenig veränderter Zucker iſt, entweder allein, oder gemengt mit dem Gummi, in welches der Zucker durch katalytiſche Einwirkung von Säuren verwandelt wird, und welches

nicht eher gährungsfähig wird, als bis es in Traubenzucker verwandelt iſt. Es iſt gewiß, daß zu einer vollſtändigen Kenntniß der Zerſtörung des Zuckers durch die weinige Gährung auch die Kenntniß der chemiſchen Natur dieſes Rückſtandes gehört; ferner die Entſcheidung, ob er immer vorkommt, und wenn dies der Fall iſt, ob ſtets in gleicher Quantität, oder ob ſeine Bildung von Umſtänden abhängt, die vermieden werden können. —

§. 522.

Die ſogenannte ſchleimige Gährung, die wohl weiter nichts iſt, als eine unrichtig geleitete, an welcher entweder ein zu niedriger Temperaturgrad, ein unrichtiges Miſchungsverhältniß, oder ſonſt Mangel an mechaniſchen Kenntniſſen Schuld ſind, könnte man gewiß beſſer mit dem Namen einer kranken Gährung belegen. Jede kranke Gährung verhält ſich in ihren Erſcheinungen verſchieden, und es möchte dann viele Arten von Gährungen geben, deren verſchiedenartige Erſcheinungen ſich nach der mehr oder weniger geſchickten Behandlungsweiſe richten. Daß bei jeder kranken Gährung immer großer Alkohol-Verluſt Statt findet, woran ſtets eine zu ſchwache Wirkung des Ferments auf den Zucker Schuld iſt, und daß dadurch letzterer, nach Verhältniß der auf Spiritus verwendeten Materialien, mehr oder weniger verändert wird, verſteht ſich von ſelbſt. Desfoſſes hat über die ſogenannte ſchleimige Gährung Verſuche angeſtellt. Er kochte ſowohl Hefe als Weizenkleber mit Waſſer, und löſ'te in der nachher filtrirten Flüſſigkeit $\frac{1}{10}$ Theil Zucker auf. Es tritt bei dieſem Gährungsgemiſch nach und nach eine ſchwache Gasentwicklung ein, die bei dem mit Hefe gekochten Waſſer noch am ſtärkſten iſt. Das aus Hefen-

waſſer entwickelte Gas beſteht aus 3 Theilen Kohlenſäure und 1 Theil Waſſerſtoffgas. Bei den aus dem Kleberwaſſer entbundenen Gaſen iſt das gegenſeitige Verhältniß umgekehrt. Nach dem Abdampfen des ausgegohrnen Fluidums bekommt man eine trockne Maſſe, die etwas mehr als der angewandte Zucker wiegt und ſich wie Stärkegummi verhält, mit dem Unterſchiede, daß ihre wäſſrige Löſung viel ſchleimiger iſt. Zuweilen enthält dieſes Gummi ein wenig unveränderten Zucker, der mit kaltem Alkohol ausgezogen werden kann.

Zwölfter Abſchnitt.

Von dem Hopfen.

§. 523.

Lupulus, die Zapfen, Hopfen.
Humulus Lupulus femina Linn., der gemeine Hopfen.
Linn. Cl. XXII. Dioecia.
Ord. 5. Pentandria.
Link Subclassis XVI. Amentaceae.

Der gemeine Hopfen iſt eine ausdauernde, in Deutſchland wild wachſende und auch angebaute Pflanze.

In Gebrauch gezogen werden die bräunlichgelben Zapfen mit häutigen, eine körnige, harzige Materie eingeſprengt enthaltenden Schuppen, von bitterm, nicht unangenehmen Geſchmacke und gewürzhaftem Geruche.

§. 524.

Dieſe allgemein bekannte Pflanze wächſt wild an Hecken, in Gebüſchen und Wäldern, wird aber auch, jedoch nur die weibliche, ſehr häufig angebaut. Sie rankt ſich an andere Körper und wird gegen 12 bis 15 Fuß hoch. Die Blätter ſind gegenüberſtehend, geſtielt, handförmig getheilt, mit 3 bis 5 gezähnten Lippen, un-

gefähr von der Geſtalt der Weinblätter, rauh anzufühlen und mit breiten, häutigen, aufrechten, geſtreiften, an der Spitze bisweilen zweiſpaltigen Nebenblättern. Die weiblichen Blüthen bilden eine Art kugeligen Köpfchens von der Dicke einer Erbſe, welches einzeln, geſtielt und achſelſtändig iſt. Es beſteht aus einer großen Anzahl blattartiger, ſchwach behaarter Schuppen, in deren Achſeln ſich zwei weibliche aufſitzende Blüthen befinden. Die auf andern Pflanzen befindlichen männlichen Blüthen bilden in den Achſeln der obern Blätter unregelmäßig verzweigte Trauben.

§. 525.

Die Früchte ſind eine Art von häutigen, eiförmig-länglichen Zapfen (**Strobili seu Coni Lupuli**), deren dünne und ausdauernde Schuppen am Grunde zwei kleine Schließfrüchte enthalten. Dieſe ſind von einem körnigen, gelben, harzigen Staube umgeben. Die Zapfen werden Ende Auguſts oder Anfang Septembers eingeſammelt; ſie beſitzen einen angenehmen, aromatiſchen, etwas betäubenden Geruch, einen bittern, etwas erwärmenden, nicht unangenehmen Geſchmack, und ſind um deſto kräftiger und beſſer, je klebriger ſie ſich anfühlen, je mehr harzigen Staub ſie enthalten und je ſtärker ihr Geruch und Geſchmack iſt. Zur Zeit der Fruchtreiſe iſt nämlich die untere Fläche der Schuppen mit einer großen Menge kleiner Körnchen bedeckt, welche, nach Planche, aus dem Staube der Staubfäden abgeſondert werden ſollen. Dieſen Staub nennt man auch das Hopfenmehl. Die Zapfen, aus denen das Mehl ſchon ausgefallen und welche, in der Hand gerieben, nicht kleben und anhängen, ſind untauglich.

§. 526.

Raspail hat gefunden, daß das Hopfenmehl nichts Anderes als ein Organ, eine Drüſe des Hopfens iſt, oder vielmehr ein hohles Gefäß, welches ſehr große Aehnlichkeit mit den Staubbeuteln hat und, ſo wie dieſe, auf dem Waſſer platzt. Dieſes Hopfenmehl, von dem amerikaniſchen Arzte Yves mit dem Namen Lupulin belegt, befindet ſich nicht bloß auf den Schuppen der weiblichen Blumen dieſer Pflanze, ſondern auch häufig auf allen jungen Blättern und Trieben derſelben, und fällt in dem Maße ab, als das Blatt groß wird. Man braucht, um ſich hiervon zu überzeugen, kein Vergrößerungsglas, ſondern darf nur die jungen Blätter und Triebe auf einem Siebe trocknen und dann das Sieb beuteln, und man wird verhältnißmäßig eben ſo viel Lupulin davon erhalten, als von den Zapfen. Dieſe Entdeckung, wichtig in der Pflanzenphyſiologie, iſt auch in techniſcher Hinſicht bemerkenswerth wegen der Anwendung des Lupulins zum Brauen. Auch haben die jungen Blätter und Triebe ganz den Hopfengeruch.

§. 527.

Durch Abſieben der Zapfen erhält man das Hopfenmehl, Lupulin. Es iſt goldgelb, körnig, hat einen gewürzhaften, ſtarken, etwas narkotiſchen Geruch und einen aromatiſch-kräftig bittern Geſchmack. Es iſt das Wirkſame in dem Hopfen als Stärkungs- und antiſcorbutiſches Mittel, und das dem Biere den eigenthümlichen Geſchmack und die verdauende Kraft ertheilt, ſo wie es auch das Sauerwerden deſſelben verhindert, im Uebermaße aber narkotiſch (giftig) wirkt. Es iſt daher beim Brauen höchſt wichtig, daß man mit dem Zuſatz

des Hopfens vorſichtig iſt, und nicht glaubt, je mehr Hopfen, deſto beſſer das Bier, denn hierdurch würde ſonſt ein geiſtiges und nährendes Getränk in ein der Geſundheit nachtheiliges verwandelt.

§. 528.

Sechzehn Theile Lupulin ſtehen 100 Theilen Hopfen gleich. Um die Koſten des Transports zu mindern, könnte das Lupulin aus dem friſchen Hopfen abgeſondert werden, wogegen der davon größtentheils entblößte Hopfen, der jedoch noch immer einen Antheil Lupulin enthalten wird, da, wo man ihn baut, verbraucht werden könnte. Nach Yves's Angabe giebt der Hopfen 16 Prozent, nach Payen und Chevalier nicht über 13 Prozent Lupulin, was wohl nach Verſchiedenheit des Jahres, des Klima's und des Bodens variiren möchte. Vier Prozent ſollen, nach ihnen, aus fremdem, durch das Beuteln entſtandenem Pulver beſtehen, ſo daß der reine Ertrag Hopfenſtaub höchſtens 9 Prozent beträgt.

§. 529.

Planche (Trommsd. N. J. VII. 1. S. 201) eignet ſich die Entdeckung des Lupulins, als wirkſamen Beſtandtheil des Hopfens, zu und theilt die Reſultate der Analyſe des Dr. Yves mit, welcher in 120 Gran Lupulin fand:

Ein riechendes Princip. Harz	36.
Wachs	12.
Einen eigenen bittern, in Alkohol und Waſſer löslichen Extraktivſtoff	11.
Gerbſäure	5.
Einen in Alkohol unlöslichen Extraktivſtoff . .	10.
Einen unlöslichen Rückſtand	46.

§. 530.

§. 530.

Payen und Chevalier erhielten bei ihrer Analyſe ein ätheriſches Oel, das einen penetranten, ſcharfen Geruch, wie das Lupulin, hatte und ſehr ſcharf in der Kehle kitzelte. Es iſt ſehr flüchtig, löſ't ſich zum großen Theil in Waſſer auf und iſt leichter als dieſes; es verharzt ſich nachher im Hopfen, weshalb dieſer durch langes Liegen an Kraft verliert. Die Schärfe rührte von Ammoniak her, das zum Theil an Eſſigſäure gebunden war. Als Ergebniſſe der Analyſe von 200 Gran Lupulin neben ſie an: Waſſer, ätheriſches Oel, Kohlenſäure, unvollkommen eſſiggeſäuertes Ammoniak, Spuren von Osmazom, Spuren eines fetten Stoffes, Gummi, Aepfelſäure, äpfelſauren Kalk, einen bittern Stoff von weißlicher Farbe, der, in Waſſer, Alkohol und Aether auflöslich, die Thätigkeit der Verdauungsorgane aufhob und die Eßluſt vernichtete, ohne narkotiſch zu ſein, wie das Oel, ein goldgelbes bitteres Harz, Kieſelerde, Spuren von kohlenſauren Salzen, ſalz- und ſchwefelſaures Kali, kohlen- und phosphorſauren Kalk, Eiſenoxyd und Spuren von Schwefel.

§. 531.

Waſſer zieht bei 80 Gr. R. aus dem Hopfenſtaube von 19 bis 31 Prozent, wobei ſich viel Harz auflöſ't. Yves glaubte, die vom Hopfenſtaube befreiten Blätter der Hopfenzapfen enthielten nicht die Beſtandtheile des Hopfenſtaubes. Payen und Chevalier zeigen das Gegentheil. Die ganzen Hopfenzapfen geben an kochenden Alkohol 36 Prozent ab, die vom Staube befreiten Blätter 26 Prozent. — Im Uebrigen fanden Beide in al-

len Theilen des Hopfens gleiche Beſtandtheile, wiewohl in veränderlicher Quantität.

§. 532.

Payen und Chevalier zerlegten auch den franzöſiſchen Hopfen und fanden: Waſſer, flüchtiges Oel, überesſigſaures Ammoniak, Kohlenſäure, einen weißen vegetabiliſchen Stoff, in kochendem Waſſer auflöslich, der aber, wenn er durch Abkühlung niedergeſchlagen war, nicht minder in kochendem Waſſer ſich auflöſen ließ; äpfelſauren Kalk, Eiweißſtoff, Gummi, Aepfelſäure, ein Harz, einen beſondern grünen Stoff, den bittern Grundſtoff des Hopfens, einen fettigen Stoff, Chlorophyll, esſigſauren Kalk und Ammoniak, ſalpeter-, ſalz- und ſchwefelſaures Kali, unvollkommen kohlengeſäuertes Kali, kohlen- und phosphorſauren Kalk, Spuren von phosphorſaurer Magneſia, Schwefel, Eiſenoxyd und Kieſelerde.

§. 533.

Unter den vielen Hopfenarten ſind der Saatzer, Hersbrucker und Spalter die beſten.

1) Der Saatzer, in Böhmen, iſt dem Hersbrucker gleich (ſehr kleinhaidig).
2) Hersbrucker, bei Nürnberg, iſt dem Spalter an Wirkſamkeit faſt gleich.
3) Spalter, Stadt- und Landgut bei Nürnberg, iſt wegen ſeines Gehalts an Lupulin ſehr zu empfehlen; er veredelt den unmittelbar aus der Maiſche erhaltenen Spiritus, und eignet ſich auch vorzüglich zu einfachen und Lagerbieren.

Im Handel kommen noch vor:

4) Der Aloſter, von Aloſt in Flandern.
5) Altdorfer, bei Nürnberg.

6) Amerikaniſcher, aus Nordamerika. Dieſer Hopfen iſt zum Theil von vorzüglicher Beſchaffenheit.

7) Auſcher, in Böhmen. Derſelbe iſt nicht von beſonderer Güte.

8) Braunſchweiger, Stadtgut, liefert ſehr kräftigen Hopfen.

9) Engliſcher, hellglänzender und brauner. Der Hereforder iſt der beſte.

10) Falkenauer; er iſt von vorzüglicher Güte.

11) Memminger, bei Memmingen in Baiern, iſt ebenfalls ein ſehr guter Hopfen.

12) Manheimer und

13) Schwetzinger; beide gehören zu den Mittelſorten.

14) Poperingher, in Flandern; er enthält ſehr viel bitteres Extrakt.

15) Bamberger; er iſt von vorzüglicher Güte.

16) Raſen- und Zaunhopfen. Dieſer Hopfen wird hier und da wildwachſend und angebaut an Zäunen gefunden. Es iſt die ſchlechteſte Sorte; ſelbſt das Bier von ſolchem Hopfen hält ſich nur kurze Zeit und wird krollig.

§. 534.

Ein guter Hopfen iſt daran kenntlich:

1) Daß man, wenn man die Hand in denſelben ſteckt und ihn zuſammendrückt, dabei eine klebrige Beſchaffenheit bemerkt.

2) Die Haide müſſen ein gelblich-grünes Anſehen haben, und namentlich dürfen die Stiele nicht gelb ausſehen.

3) Das Hopfenmehl (Lupulin), welches im Innern

des Haides ſich befindet, muß eine ſchön zitronengelbe Farbe haben.

4) Wenn man ein Haid von der Mitte der Spitze bis zum Stiel aus einander reißt, daſſelbe zuſammenlegt und auf der Hand reibt, muß es eine gelblich-grüne harzige Subſtanz zurücklaſſen und einen ſtarken aromatiſchen Geruch haben.

§. 535.

Einen ſchlechten verwerflichen Hopfen erkennt man:

1) Wenn derſelbe, in der Hand zuſammengedrückt, keine klebrige Eigenſchaft zeigt, ſondern locker wieder aus einander fällt.
2) Wenn derſelbe faſt lauter braune Haide hat (dies iſt in der Regel ſtangenbrauner).
3) Wenn das Hopfenmehl eine dunkelgelbe oder gar röthliche Farbe hat (je dunkler daſſelbe iſt, deſto älter iſt der Hopfen).
4) Wenn er ganz geruchlos iſt.
5) Wenn die Stiele, ſtatt dunkelgrün oder bräunlich, gelb erſcheinen (geſchwefelt).

§. 536.

Der Hopfen wird auch verfälſcht, und zwar geſchieht die Verfälſchung in der Regel an altem, ſtangenbraunem, überreifem und ſehr geringem Hopfen (Raſen- oder Zaunhopfen).

Die Verfälſchung ſelbſt geſchieht:

1) Durch das Schwefeln. Der Hopfen wird nämlich mit Schwefeldämpfen durchräuchert, um ihm die gelbliche Farbe des guten Hopfens zu geben.
2) Schlechtem alten Hopfen, der ſeine Farbe und klebrige Beſchaffenheit gänzlich verloren hat, ſucht

man dieſe durch eine Miſchung von abgekochter Enzianwurzel, gelber Erde und aufgelöſ'tem Leim wieder zu geben.

§. 537.

Die Verfälſchung durch Schwefel erkennt man:

1) Wenn man etwas Hopfen in der warmen Hand zuſammendrückt, ſo wird ſich nach deren Oeffnen ein ſchwefliger Geruch entwickeln.

2) Wenn man ein Blech heiß macht und auf dieſes den verdächtigen Hopfen ſtreut, ſo wird man ebenfalls bald durch den Geruch die Verfälſchung erkennen.

3) Wenn außer den Zapfen (Haiden) auch deren Stiele gelb ſind.

§. 538.

Die Verfälſchung mit gelber Erde, Leim und abgekochter Enzianwurzel entdeckt man, wenn man den Hopfen in warmes Waſſer legt, er verliert dann ſeine gelbe Farbe und klebrige Eigenſchaft wieder. Es fehlt ihm auch der angenehme, aromatiſche, dem guten Hopfen eigenthümliche Geruch.

§. 539.

Der Hopfen erhält ſich ſehr lange gut, wenn man ihn, feſt eingepreßt, an trocknen, der Sonne und der Luft unzugänglichen, von Ausdünſtungen der Brennerei, des Brauhauſes und der Stallungen entfernten, gebreterten Orten aufbewahrt.

§. 540.

Hopfen von fetter Qualität erwärmt ſich bei feſter Verpackung öfters, wodurch gänzliches Verderben deſſelben herbeigeführt wird. Man bemerkt eine ſolche Er-

wärmung, wenn man zugeſpitzte Stäbchen von trocknem Holze $2\frac{1}{2}$ Fuß lang und von der Stärke eines Zeigefingers mitten, oben und unten in den Ballen ſteckt, bei lauer Witterung täglich, bei kühler aber nur jeden zweiten oder dritten Tag herauszieht und an die Wange hält, wo ſich durch das warme oder kalte Anfühlen des Stäbchens der innere Zuſtand des Ballens leicht erkennen läßt. Dieſe Vorſichtsmaßregel iſt bei jedem neuen Gewächſe, von der Erntezeit an bis zum Monat Mai (die kalten Monate des Winters ausgenommen) zu beobachten. Findet man durch das Stäbchen, daß ſich im Innern des Ballens Wärme entwickelt hat, ſo iſt es nöthig, denſelben der Länge nach zu öffnen, den Inhalt zu ſpalten und ſo einige Zeit liegen zu laſſen; iſt förmliche Erhitzung bemerkbar, dann muß der Hopfen ausgeſchüttet und ausgebreitet werden, bis vollkommene Abkühlung eingetreten iſt.

Bei kalter Witterung iſt dieſe Gefahr beſeitigt; ſie kehrt aber wieder, ſobald mildere Frühlingslüfte eintreten, und macht dann die größte Aufmerkſamkeit und im Nothfall die angegebene Behandlung bis gegen Ende des Monats Mai nöthig.

Engliſche und amerikaniſche Hopfengewächſe, auf der Darre wie Malz getrocknet, ſind der Gefahr des Erwärmens niemals unterworfen.

Dreizehnter Abſchnitt.

Von den organiſchen Grundſtoffen, die ſich bei allen Operationsakten der chemiſchen Fabrikation des Branntweins thätig beweiſen.

Vom Kohlenſtoff und deſſen wiſſenswertheſten Verbindungen.

§. 541.

Alle gewöhnlichen Kohlenarten ſind nicht reiner Kohlenſtoff, ſondern enthalten mehr oder weniger fremdartige Stoffe beigemengt. Reiner Kohlenſtoff kommt in der Natur nur ſelten vor, und kann durch Kunſt gar nicht hervorgebracht werden. In ſeinem höchſten Grade der Reinheit bildet nämlich der Kohlenſtoff einen ſeltenen Edelſtein, den Diamant, welcher beim Verbrennen im Sauerſtoffgaſe völlig in Kohlenſäure verwandelt wird; in verſchloſſenen Gefäßen iſt er jedoch, wie aller Kohlenſtoff, völlig feuerfeſt. Der Kohlenſtoff iſt äußerſt häufig in allen Naturreichen verbreitet; im Mineralreiche findet er ſich mit andern Körpern verbunden in großer Menge, als Graphit, Reißblei, Kohlenerde, Glanzkohle,

Steinkohle; in den feſten Körpern des Thier- und Gewächsreiches iſt der Kohlenſtoff einer der häufigſten Beſtandtheile.

§. 542.

Der Kohlenſtoff iſt völlig feuerbeſtändig und unſchmelzbar; als Diamant beſitzt er die größte Härte, einen eigenthümlichen Glanz und das Vermögen, das Licht ungemein ſtark zu brechen; er leitet nicht die Elektricität. In der atmoſphäriſchen Luft und im Sauerſtoffgaſe verbrennt er, verlangt aber dazu eine weit höhere Temperatur, als die gewöhnliche Holzkohle; das Produkt der Verbrennung iſt Kohlenſäure.

§. 543.

Zum Sauerſtoffe hat der Kohlenſtoff eine größere Verwandtſchaft, als die meiſten andern brennbaren Körper, aber dieſe Verwandtſchaft äußert ſich nicht bei gewöhnlicher Temperatur der Luft und bei unvermengtem Zuſtande des Kohlenſtoffs, ſondern erſt bei der Glühhitze. Die große Verwandtſchaft des Kohlenſtoffs zum Sauerſtoffe, ſo wie der Umſtand, daß ſeine Verbindungen damit gasförmig ſind, machen ihn vor allen andern Körpern dazu geeignet, den Metalloxyden den Sauerſtoff zu entziehen und ſie in ihren metalliſchen oder brennbaren Zuſtand wieder herzuſtellen.

Der Kohlenſtoff hat drei Oxydationsſtufen, ein Oxyd und zwei Säuren, und die relativen Quantitäten verhalten ſich in demſelben wie 1, $1\frac{1}{2}$ und 2. Das erſte und letzte dieſer Verhältniſſe entſteht durch Verbrennung der Kohle, erſteres bei unvollkommenem und letzteres bei überſchüſſigem Zutritte des Sauerſtoffs.

§. 544.

1. Das Kohlenoxydgas. Es beſteht aus einem Volumen gasförmigen Kohlenſtoff und einem Volumen Sauerſtoff. Dieſes Gas wurde 1799 von Prieſtley und Woodhouſe entdeckt. Es iſt beinahe unlöslich in Waſſer, hat weder Geruch noch Geſchmack; es iſt etwas leichter als die atmoſphäriſche Luft; ſein ſpez. Gewicht beträgt 0,9727. Es iſt entzündlich, und brennt in der atmoſphäriſchen Luft mit einer ſchönen hellblauen Flamme, welche ſtärker als die des brennenden Alkohols leuchtet.

Mit Sauerſtoffgas vermiſcht und entzündet, brennt es langſam, und erfordert genau ein halb ſo großes Volumen Sauerſtoffgas, um völlig zu verbrennen. Aus 100 Maß Kohlenoxydgas und 50 Maß Sauerſtoffgas werden 100 Maß kohlenſaures Gas gebildet, wobei ſich alſo dieſe Gasarten um $\frac{1}{3}$ ihres vorherigen Volumens condenſiren. Thiere ſterben ſogleich im Kohlenoxydgaſe, und Menſchen, die es einzuathmen verſuchten, fielen ſogleich ohne Beſinnung zu Boden. Die kleine blaue Flamme, welche ſich bisweilen über brennenden Kohlen in unſeren Kohlenfeuern zeigt, entſteht von dieſem Gaſe, welches durch irgend einen Luftzug aus der innern Glut, wo nicht hinreichender Sauerſtoff vorhanden iſt, emporgedrängt wird.

§. 545.

2. Die zweite Oxydationsſtufe des Kohlenſtoffs iſt die Oxalſäure, Kleeſäure. Dieſe Säure beſteht aus 2 Volumen Kohlenſtoff und 3 Volumen Sauerſtoff, oder, dem Gewichte nach, aus 33,40 Kohlenſtoff und 66,60

Sauerſtoff, oder 100 Kohlenſtoff nehmen 199 Sauerſtoff, d. h. $1\frac{1}{2}$ mal ſo viel als im Kohlenoxydgaſe auf.

Die Kleeſäure wird zur Entdeckung der Kalkerde benutzt, weil ſie mit derſelben eine ſehr ſchwer lösliche Verbindung eingeht.

§. 546.

3. Die Kohlenſäure. Dieſer gasförmige Körper entſteht, wenn 2 Volumen Kohlenoxydgas mit 1 Volumen Sauerſtoffgas verbunden werden. Von dieſen 3 Volumen verſchwindet das eine, und das Volumen des kohlenſauren Gaſes wird gleich dem des Kohlenoxydgaſes. Das kohlenſaure Gas beſteht demnach aus 2 Volumen Sauerſtoff und 1 Volumen Kohlenſtoffgas zu 2 Volumen condenſirt. Die Kohlenſäure wird immer gebildet beim Verbrennen kohlenſtoffhaltiger Subſtanzen bei hinreichendem Sauerſtoffe.

§. 547.

Die Kohlenſäure war die erſte Luftart, welche die Naturforſcher als von der atmoſphäriſchen Luft verſchieden erkannten; doch blieben ſowohl ihre meiſten Eigenſchaften als auch ihre chemiſche Zuſammenſetzung noch ſehr lange unbekannt. Wahrſcheinlich führte der Umſtand, daß dieſe Luft ſich in einigen unterirdiſchen Höhlen findet, und daſelbſt die untern Schichten einnimmt, wo ſie auf die in dieſe Luftſchichten gerathenden Menſchen und Thiere tödtliche Wirkungen äußerte, auf die Unterſcheidung derſelben von der gewöhnlichen Luft.

Paracelſus (in der erſten Hälfte des 16. Jahrhunderts) nannte dieſe Luftart wilden Geiſt, **Spiritus sylvestris.** Lavoiſier fand 1776 die Zuſammenſetzung dieſer Luft, und zeigte, daß ſie aus Kohlenſtoff und

Sauerſtoff zuſammengeſetzt ſei; er nannte ſie Kohlenſäure (Acide carbonique).

§. 548.

Die Kohlenſäure kommt häufig ſchon in der Natur gebildet vor. In der atmoſphäriſchen Luft iſt ungefähr 0,001 enthalten; in größerer Quantität ſammelt ſie ſich oft an tiefern Orten, in Kellern, in mehreren Gruben, wo ſich reichlich Materialien befinden, aus denen Kohlenſäure gebildet oder entbunden werden kann, woraus ſie dann bisweilen hervordringt; die Bergleute nennen ſie wilden Dunſtſchwaden, böſen Schwaden. Die Hundsgrotte im Königreich Neapel enthält eine Schicht kohlenſaures Gas, welche den Boden derſelben bedeckt, und ſo weit in die Höhe reicht, daß ein in die Höhle getriebener Hund, nicht über dieſelbe hinausragend, ſogleich von der Luft erſtickt wird. In einem Berge am See Agnano befindet ſich eine ähnliche Höhle von 18 Fuß Länge, die aus derſelben Urſache Hunden und andern dergleichen Thieren augenblicklichen Tod bringt. Die Kohlenſäure iſt ferner im Waſſer, vorzüglich reichlich in mehreren Mineralwäſſern, enthalten. Sie findet ſich ferner in großen Quantitäten in verſchiedenen Erdarten, vorzüglich in den natürlichen Kalkerden, dem Kalkſtein, Marmor, Kalkſpath u. a., in denen ſie 44 Prozent ausmacht. Aus dieſen kann die Kohlenſäure entweder durch bloße Hitze, oder durch die Verwandtſchaft einer mächtigeren Säure zu der Kalkbaſe ausgetrieben werden. Die Kohlenſäure wird aber auch ſehr häufig gebildet, und zwar jedes Mal beim Verbrennen der Kohle oder kohlenſtoffhaltiger Subſtanzen bei hinreichendem Zutritte der atmoſphäriſchen Luft oder des reinen Sauerſtoffgaſes.

§. 549.

Die Kohlenſäure iſt ein farbloſes Gas, welches beträchtlich ſchwerer als die atmoſphäriſche Luft iſt; ihr ſpez. Gewicht beträgt nämlich gegen das der atmoſphäriſchen Luft nach Berzelius und Dulong = 1,524. Das Gas hat einen unbeſtimmt ſauren ſtechenden Geruch und einen ſauren, etwas zuſammenziehenden Geſchmack. Es iſt weder ſelbſt brennbar, noch kann es das Verbrennen anderer Körper unterhalten; es verlöſcht daher das Feuer und erſtickt die Thiere, daher ein brennendes Licht, über die gährende Maiſche gehalten, verliſcht, und ein kleines Thierchen getödtet wird. Keller, in denen ſich große Quantitäten gährender Flüſſigkeiten befinden, dürfen daher nur mit großer Vorſicht betreten werden. Das Gas röthet Lackmuspapier, doch verſchwindet die Röthe wieder, ſo wie das Gas verfliegt; nach Faraday's Verſuchen kann ſie bei einem Drucke von 40 Atmoſphären und bei 0 Grad Temperatur zu einem farbloſen, leicht flüſſigen Liquidum condenſirt werden.

§. 550.

Das kohlenſaure Gas wird vom Waſſer bis zu 1,06 vom Volumen des letztern aufgenommen, allein daſſelbe Volumen kann bei niedriger Temperatur und bei vermehrtem Drucke eine weit größere Quantität Kohlenſäure enthalten, als bei der gewöhnlichen Mitteltemperatur der Luft und bei mittlerem Barometerſtande, und daher kann man das Waſſer mit ſeinem zwei- und dreifachen Volumen an kohlenſaurem Gaſe durch verſtärkten Druck verbinden, wozu aber beſondere Vorrichtungen erforderlich ſind, von denen größtentheils die Bereitung der künſtlichen Mineralwäſſer abhängt.

§. 551.

Mit dem Waſſerſtoffe kann ſich der Kohlenſtoff in zwei verſchiedenen Verhältniſſen vereinigen, und die daraus entſtehenden Verbindungen ſind gasförmig.

1. Kohlenwaſſerſtoffgas mit der geringeren Quantität Kohle (gewöhnliches Kohlenwaſſerſtoffgas, Sumpfluft). Beim Deſtilliren mancher organiſcher Körper kommen, außer Waſſer und brenzlichem Oel, eine Menge ſtinkender Gasarten zum Vorſchein, welche theils aus Kohlenſäure, theils aus Kohlenwaſſerſtoffgas, und theils aus Kohlenoxydgas beſtehen. In ſtehenden Wäſſern, die ſich auf lockerm, moraſtigem Boden befinden, und in welchem das Kohlenwaſſerſtoffgas durch die Zerſtörung organiſcher Körper gebildet wird, ſtürzt man eine mit Waſſer gefüllte Flaſche um, in deren Oeffnung ein weiter Trichter befeſtigt iſt, und rührt dann mit einem Stocke den Boden auf, wodurch Luftblaſen aufſteigen, die man mittelſt des gerade über der aufgerührten Stelle gehaltenen Trichters auffängt und in die Flaſche ſteigen läßt.

Das Kohlenwaſſerſtoffgas beſitzt einen unangenehmen Geruch, iſt ſchwerer als reines Waſſerſtoffgas, aber leichter als atmoſphäriſche Luft. Es brennt mit einer ſchwachen blauen Flamme, die nicht erleuchtet. Es beſteht aus 1 Volumen gasförmigen Kohlenſtoff und 4 Volumen Waſſerſtoffgas, zur Hälfte vom Volumen des letztern, oder $\frac{2}{5}$ vom ganzen Volumen des Gaſes condenſirt.

Dieſes Gas kommt oft in Steinkohlenflötzen vor, hat zwar an ſich keinen gefährlichen Einfluß auf die Geſundheit der Arbeiter, allein wenn es ſich bis auf einen gewiſſen Grad mit der atmoſphäriſchen Luft gemiſcht

hat, wird es durch die Lampen der Arbeiter entzündet, explodirt mit großer Heftigkeit und tödtet die Arbeiter; die Bergleute nennen es daher ſchlagende Wetter.

§. 552.

2. Kohlenwaſſerſtoffgas mit der größern Quantität Kohlenſtoff (ölbildendes Gas). Man erhält dieſe Gasart in großer Quantität, wenn man 1 Theil Alkohol und 4 Theile concentrirte Schwefelſäure in einer Retorte unter einander mengt, in deren Hals zum Auffangen des Gaſes ein krummes Rohr eingekittet iſt.

Das ölbildende Gas iſt beinahe ſo ſchwer, als die atmoſphäriſche Luft. Läßt man es in die atmoſphäriſche Luft ausſtrömen, und entzündet es, ſo brennt es mit einer hellern Flamme, als irgend ein Kerzen- oder Lampenlicht, und man ſieht aus der Gleichheit ſeiner Flamme mit der eines brennenden Lichtes, daß es vornehmlich die Bildung dieſes Gaſes im Dochte des brennenden Lichtes iſt, welche die leuchtende Flamme bildet. Dieſes Gas hat den techniſchen Namen ölbildendes Gas wegen ſeines Verhaltens zum Chlor erhalten, womit es ſich condenſirt und eine ölartige oder richtiger ätherartige Flüſſigkeit bildet, welche den Namen Chloräther erhalten hat, und aus gleichen Raumtheilen Chlorgas und Kohlenwaſſerſtoffgas beſteht. Das ölbildende Gas beſteht aus 1 Volumen gasförmigen Kohlenſtoffs und 2 Volumen Waſſerſtoffgas, von 3 Volumen zu 1 condenſirt.

§. 553.

Das ölbildende Gas hat in der Oekonomie jetzt vielfältige Anwendung gefunden. Man deſtillirt nämlich Steinkohlen in eigenen gußeiſernen Gefäßen bis zum Rothglühen, und leitet das Gas, welches ſich dabei ent-

wickelt, durch ein Gemenge von Kalk und Waſſer, durch welche das Schwefelwaſſerſtoffgas und das kohlenſaure Gas verſchluckt werden. Das übrig bleibende Gas iſt nun ein Gemenge der beiden Kohlenwaſſerſtoffgasarten mit etwas Kohlenoxydgas, deſſen leuchtende Eigenſchaft beim Verbrennen einzig und allein von der Quantität des darin befindlichen ölbildenden Gaſes abhängt. Dieſes Gasgemenge wird in großen Gasbehältern aus Eiſenblech über Waſſer geſammelt, aus welchen es dann durch einen ganz gelinden Druck von $\frac{3}{4}$ Zoll Waſſerhöhe durch luftdichte Röhren zu der Stelle geleitet wird, wo es entzündet werden und brennen ſoll, und die oft ſehr weit entlegen ſein kann. Man nennt dieſe Art zu beleuchten, die Gasbeleuchtung.

§. 554.

Da Oele, Talg und Wachs mehr ölbildendes Gas als andere Körper liefern, ſo hat der Engländer Taylor einen Apparat erfunden, der ſo conſtruirt iſt, daß ſchlechtes Oel, welches ſonſt in Lampen nicht gut brennt, tropfenweiſe in ein ſchwach glühendes Rohr von Gußeiſen fließt und hier zerlegt wird, worauf nun aus dieſem das Gas weiter geleitet wird. In Schweden iſt der Gebrauch des Pechöls hierzu eingeführt, eine Art brenzlichen Oels, welches man beim Einkochen des Theers zu Pech erhält.

§. 555.

Mit Stickſtoff verbindet ſich der Kohlenſtoff nicht unmittelbar, aber im Entſtehungszuſtande verbinden ſie ſich ganz leicht. In der organiſchen Natur kommt Stickſtoff mit Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff verbunden vor und macht den größten Theil der thieriſchen Materien aus. Werden dieſe getrocknet und dann in

verſchloſſenen Gefäßen durch Glühen zerſetzt, ſo bleibt ein Theil des Stickſtoffs in Verbindung mit Kohlenſtoff, und nach verſchiedenen Verfahrungsarten kann man Verbindungen von verſchiedenem Stickſtoffgehalte hervorbringen.

§. 556.

Der reine Kohlenſtoff kommt, wie wir geſehen haben, nur höchſt ſelten als Diamant in der Natur vor; die künſtliche Darſtellung deſſelben hat bis jetzt nicht glücken wollen, denn das von Döbereiner (Schw. J. XVI. S. 98) dargeſtellte ſogenannte Kohlenmetall, durch das heftigſte Glühen von 2 Theilen höchſt fein zertheilten metalliſchen Eiſens, 1 Theil Manganoxyd und 1 Theil gelöſchten Kienruß, und durch nachheriges öfteres Digeriren der ſchwarzgrauen, ſtark metalliſchen Maſſe mit Königswaſſer hervorgebracht, iſt wohl nicht als reiner Kohlenſtoff anzuſehen. Daſſelbe ſcheint von den kleinen, feinen, glänzenden Kügelchen zu gelten, zu welchen Hare und Sillimann mit dem elektriſchen Deflagrator die Kohle geſchmolzen haben, wobei ein ſo ſtarkes Licht hervorgebracht wurde, daß die Augen, ohne Schaden zu leiden, es nicht ertragen konnten.

§. 557.

Nächſt dem Diamant ſind die reinſten und merkwürdigſten Kohlenarten folgende:

1. Reißblei, Graphit, die bleigraue Maſſe, aus welcher unſere gewöhnlichen Bleiſtifte gemacht werden, die aber als eine Verbindung von Kohlenſtoff mit Eiſen anzuſehen iſt.

2. Kohlenblende (Glanzkohle), Anthracit, eine andere Art foſſiler Kohle, die nach dem Verbrennen

0,06

0,06 bis 0,08 größtentheils aus eiſenhaltiger Alaunerde beſtehende Aſche hinterläßt.

3. Coaks, die kohlige Maſſe, welche zurückbleibt, wenn man aus gewöhnlicher Steinkohle alle darin enthaltenen flüchtigen Theile durch Hitze austreibt. Sie iſt eine ſchwammige, eiſenſchwarze, faſt metalliſch-glänzende Maſſe, mit der man die größte bekannte Ofenhitze hervorbringen kann. Die foſſile Steinkohle unterſcheidet ſich von der Kohlenblende nur dadurch, daß ſie mit einer großen Menge Erdharz durchdrungen iſt, welches durch Erhitzen bei abgehaltenem Luftzutritt entfernt wird, wo dann der Kohlenſtoff mit den andern fixen Beſtandtheilen zurückbleibt.

4. Holzkohle, Pflanzenkohle, vegetabiliſche Kohle. Sie wird aus Pflanzen, beſonders aus Holz erhalten, indem man durch verſchiedenartige Behandlungen, die man Verkohlen nennt, alle flüchtigen Stoffe durch Hitze aus ihnen heraustreibt, wobei die Kohle, welche den größten Beſtandtheil des Holzes ausmacht, in Geſtalt des Holzes zurückbleibt und von einer unzähligen Menge von Poren durchzogen iſt, die von den verflüchtigten Stoffen herrühren. Die Kohle von hartem Holz iſt ſchwer und feſt, von weicheren Holzarten aber leicht und locker, und die wärmegebende Kraft der Kohle beim Verbrennen verhält ſich wie ihre Dichtigkeit.

5. Thieriſche Kohle. Sie iſt der vorigen ähnlich, behält aber ſelten die Geſtalt des verbrannten Körpers. Dieſer ſchmilzt gewöhnlich beim Verkohlen, und die entweichenden Stoffe verurſachen eine Art von Kochen, welches die Kohle voller großer Blaſen macht. Sie iſt übrigens oft metalliſch-glänzend, wie die Coaks, und im

Allgemeinen wird die Kohle von Körpern, welche erwei-
chen oder ſchmelzen, ehe ſie ſich verkohlen, bleigrau und
glänzend, wie Graphit.

§. 558.

Die Pflanzenkohle unterſcheidet ſich von der thieri-
ſchen im Allgemeinen durch ein tieferes Schwarz, durch
Mangel an Metallglanz, leichtere Entzündbarkeit und
größere Brennbarkeit; ferner dadurch, daß ſie Waſſer-
ſtoff ſtatt des Stickſtoffs, und in der Aſche, nebſt eini-
gen Erden und Metalloxyden, immer Kali oder Natron-
ſalze enthält. Die gemeine Kohle iſt, eben ſo wie der
Diamant, bei Ausſchluß der Luft durchaus feuerbeſtän-
dig und unſchmelzbar. Bei einer ſehr hohen Temperatur
werden die Eigenſchaften der Holzkohle verändert, und ſie
fangen an, in die der metall-glänzenden Kohle von ge-
ſchmolzenen organiſchen Körpern überzugehen (vergl. Che-
vreuſſe in Trommsd. N. J. XII. 1. S. 116). In
ihrem gewöhnlichen Zuſtande iſt die Holzkohle einer der
ſchlechteſten Wärmeleiter, aber nach ſtarker Erhitzung ver-
mindert ſich dieſe Eigenſchaft. Die Holzkohle erlangt
durch die höhere Temperatur ein größeres ſpezifiſches Ge-
wicht, wird mehr wärmeleitend und weniger leicht ent-
zündbar. Dagegen leitet die Kohle in jedem Zuſtande
die Elektrizität einigermaßen gut; der Diamant iſt hin-
gegen nicht nur Nichtleiter, ſondern er kann ſelbſt, gleich
dem Schwefel, durch Reiben elektriſch werden.

§. 559.

Die Kohle zeichnet ſich durch zwei ungewöhnliche
Erſcheinungen aus, nämlich durch das Vermögen, aus
Flüſſigkeiten verſchiedene aufgelöſ'te Körper auszuſcheiden
und mit ſich zu verbinden, ſo wie durch das Vermögen,

in ihren Poren bedeutende Quantitäten der ſie berührenden Gaſe einzuſaugen und zuſammenzudrücken.

1. Die Eigenſchaft der Kohle, aus Flüſſigkeiten aufgelöſ'te Materien abzuſcheiden, wird vorzüglich bei zwei techniſchen Operationen im Großen angewendet, nämlich zur Entfärbung der Zuckerauflöſungen bei der Zuckerraffination und zur Wegſchaffung des Fuſelöls bei der Branntweinbrennerei. Dieſe Eigenſchaft der Kohle wurde zuerſt von Lowitz in Petersburg wahrgenommen, und ſpäter immer mehr zu techniſchem Behufe angewendet. Die hauptſächlichſte Unterſuchung iſt von Buſſy und zum Theil auch von Payen und Desfoſſes in Paris (Berl. Jahrb. XXIV. 2. 1823. S. 106) angeſtellt worden.

§. 560.

Die Kohle erlangt dieſe Eigenſchaft durch Ausbrennen in verſchloſſenen Gefäßen, dieſelbe kommt aber nicht jeder Kohlenart zu, denn z. B. der metall-glänzenden Kohle, welche von Materien erhalten wird, die vor der Verkohlung ſchmelzen, fehlt dieſes Vermögen ganz, wie fein ſie auch zu Pulver gerieben ſein mag. Obgleich Kohle von Holz dieſes Vermögen kräftig zeigt, ſo wird es doch ſehr bedeutend dadurch erhöht, wenn die Kohle mit einem chemiſchen Reagens zuſammengebracht wird, durch deſſen Einwirkung ſie eine feinere Vertheilung erleiden kann. Die Kohle, welche von animaliſchen Subſtanzen, z. B. von getrocknetem Blute, von Haaren, Horn, Klauen u. a. m., erhalten wird, iſt, wenn man ſie mit kohlenſaurem Kali brennt und dann mit Waſſer auslaugt, die wirkſamſte von allen. Die Kohle wird hierbei dadurch zertheilt, daß der in allen thieriſchen Materien enthaltene Stickſtoff ſich mit einem Theile der

Kohle verbindet, und in dieſer Verbindung vom Kali gebunden wird, welches man in dieſem Zuſtande Blutlauge, ſo wie die übrig bleibende Kohle Blutlaugen-Kohle zu nennen pflegt. Dieſe befindet ſich nun in dem am feinſten zertheilten Zuſtande.

§. 561.

Weniger wirkſam, aber doch wirkſamer als Holzkohle, iſt diejenige Kohle, welche durch ſo lange fortgeſetztes Brennen von Knochen in Deſtillationsgefäßen erhalten wird, bis alle flüchtigen Theile ausgetrieben ſind. Dieſe nennt man Beinſchwarz (**Ebur ustum nigrum**), und die Kohle iſt darin zwiſchen einer bedeutenden Quantität phosphorſauren Kalkes zertheilt. Dieſer kann durch Salzſäure ausgezogen werden, wobei die Kohle zwar etwas, jedoch nicht ihre ganze Wirkſamkeit verliert. Vegetabiliſche Subſtanzen geben eine wirkſame Kohle, wenn ſie vor der Verkohlung fein zertheilt und mit Pulver von Bimsſtein, Kreide, Feuerſtein, gebrannten Knochen und dergl. wohl vermengt werden. Verſchiedene Arten von Lignit oder Braunkohle (foſſiles verkohltes Holz), in verſchloſſenen Gefäßen wohl verkohlt, geben eine wirkſamere Kohle als Holzkohle, und man hat gefunden, daß 100 Theile mit Waſſer zu einem Brei angerührten Thons, in welchen man 20 Theile Theer und 50 Theile fein gepulverter Steinkohle hineinarbeitet, dieſe Maſſe hierauf trocknet und in einem verſchloſſenen Gefäße verkohlt, eine Kohle geben, die beinahe eben ſo wirkſam iſt, als Beinſchwarz.

§. 562.

Man hat noch nicht mit gehöriger Sorgfalt unterſucht, welche Materien aus ihren Auflöſungen in Waſſer

von der Kohle abgeſchieden, und welche gar nicht davon gefällt werden. Nach den Erfahrungen, welche man bis jetzt gemacht hat, ſcheint die Kohle nur auf Verbindungen organiſchen Urſprungs zu wirken, und vorzüglich auf Farb- und Riechſtoffe. Um dieſe Stoffe aus ihrer Auflöſung abzuſcheiden, vermiſcht man ſie mit der Kohle und läßt ſie eine Weile zuſammen ſtehen. Sehr oft geſchieht die Wirkung im erſten Augenblick. Man ſeihet dann die Kohle ab, welche nun in chemiſcher Verbindung den Farbe- und Riechſtoff bei ſich behält, und der von andern Körpern, welche dazu eine größere Verwandtſchaft als die Kohle haben, wieder ausgezogen werden kann. Wird eine Auflöſung des Indigs in Schwefelſäure mit Kalk neutraliſirt und filtrirt, und die blaue Flüſſigkeit dann mit Kohle vermengt, ſo verliert ſie ihre Farbe. Wird die klare farbloſe Flüſſigkeit abgeklärt und eine Auflöſung von Alkali auf die Kohle gegoſſen, ſo wird die Farbe wieder ausgezogen und die Flüſſigkeit wird blau. Wird das Alkali genau mit einer Säure geſättigt, ſo nimmt die Kohle die Farbe wieder auf und die Flüſſigkeit wird farblos. Dieſer Eigenſchaft bedient man ſich, um die Kohle auf ihre entfärbende Kraft zu prüfen.

§. 563.

Die Kohle, welche ſchon ein Mal benutzt worden, verliert dadurch ihre Wirkſamkeit, und erlangt ſie durch Brennen nicht wieder, weil die darin aufgenommene Materie beim Verkohlen in metallglänzende Kohle verwandelt wird; aber durch vorherige Mengung mit fremden unorganiſchen Materien, vorzüglich mit Pottaſche, und durch nachheriges Auslaugen der Pottaſche, bekommt ſie dieſelbe wieder.

Die fäulnißwidrige Kraft der Kohle wird zur Erhaltung des Fleiſches und vorzüglich des Trinkwaſſers benutzt, ſo daß z. B. das auf Seereiſen nöthige Trinkwaſſer in inwendig verkohlten Fäſſern mitgenommen wird, was bedeutend zur Erhaltung des Waſſers beiträgt. Die Kohle ſchützt auch Metalle, z. B. Eiſen, vor dem Roſte.

§. 564.

2. Die Eigenſchaft der Holzkohle und der poröſen Körper im Allgemeinen, in ihren Poren die Gaſe bis auf einen gewiſſen Grad zu condenſiren, erklärt ſich ſchon aus der bekannten Erſcheinung, daß Kohle, welche an der Luft liegt, um 10 bis 20 Prozent am Gewicht zunimmt. Dieſer Zuwachs rührt ſowohl von der atmoſphäriſchen Luft her, welche die Kohle einſaugt und in ihren Poren zuſammendrückt, als auch vom Waſſerſtoffgas, welches aus der Luft in großer Quantität abſorbirt und verdichtet wird. Wenn man ſolche Kohle erhitzt, ſo giebt ſie Luft und Waſſer wieder von ſich, jedoch werden beide bei ſchneller Erhitzung leicht zerlegt, ſo daß die Gasarten, die man erhält, aus kohlenſaurem Gaſe, Kohlenwaſſerſtoffgas, Kohlenoxydgas und Stickgas beſtehen. Uebrigens nimmt die Kohle nicht von allen Gaſen ein gleiches Volumen auf, ſo z. B. nimmt ſie von Sauerſtoffgas 9,25, von Stickſtoffgas 7,5, von Waſſerſtoffgas 1,75 mal ihr eigenes Volumen auf u. ſ. w. Manche Gaſe, wie Sauerſtoffgas und Waſſerſtoffgas, welche eine ſtarke chemiſche Verwandtſchaft zu einander zeigen, werden in Geſellſchaft mit einander mehr verdichtet, als ein einzelnes für ſich allein, doch treten ſie dabei nicht zu Waſſer zuſammen, ſondern beide Gaſe

können durch Wärme aus der Kohle wieder verflüchtigt werden, ohne eine Spur von gebildetem Waſſer zurück zu laſſen.

§. 565.

Wird die gewöhnliche thieriſche Kohle eingeäſchert, was nur ſehr ſchwierig geſchieht, ſo hinterläßt ſie viel phosphorſauren und kohlenſauren Kalk; wird die vegetabiliſche Kohle eingeäſchert, ſo beſteht ſie meiſtens aus ſchwefelſaurem Kali, kohlenſaurer Kalkerde, kohlenſaurer Talkerde, bisweilen aus phosphorſauren Salzen, Chlorverbindungen, Eiſen und Manganoxyd, ſelten aus Kupferoxyd, Kieſelerde und Kali. Man bereitet daraus die Pottaſche. Trommsdorff hält es für wahrſcheinlich, daß dieſe oxydirten Subſtanzen nicht als ſolche, ſondern im metalliſchen Zuſtande in der Kohle enthalten waren, daß die Kohle als eine Verbindung von Kohlenſtoff mit Metallen anzuſehen iſt, daß aber, während bei dem Verbrennen der Kohle ſich der Kohlenſtoff mit dem Sauerſtoffe der Luft zu Kohlenſäure verbindet, auch die Metalle ſich oxydiren. Die Aſche iſt demnach kein Edukt, ſondern ein Produkt aus der Kohle.

Von der Braunkohle.

§. 566.

Die Braunkohlen (Lignite) gehören zu den Produkten der Fäulniß unter der Erde; man verſteht hierunter die Ueberreſte vergangener und von der Erdoberfläche gänzlich verſchwundener, organiſcher Körper aus dem Pflanzenreiche.

Sie gehören zu den jüngſten dieſer Ueberreſte, und liegen zwiſchen dem Diluvium oft auf Thon oder Sandſtein und unter Sand und Thon.

Sie ſcheinen aus umgeſtürzten Wäldern entſtanden zu ſein; die Baumſtämme darin liegen häufig alle in einer Richtung, oft aber auch ohne Ordnung durch einander. Wo ſie ihre äußere Geſtalt beibehalten haben, was jedoch ſeltener der Fall iſt, ſind ſie durch die aufliegenden Erdſchichten platt gedrückt. Gemeiniglich ſind die Braunkohlen etwas ſpröde, ſo daß ſie ſich bisweilen mit den Fingern zerreiben laſſen; bisweilen ſind ſie aber auch ſo feſt, daß ſie eine ſchöne Politur annehmen, die der Glätte des Ebenholzes gleich kommt, daher es Einige gegrabenes Ebenholz nennen.

Dadurch, daß ſie bituminöſes Oel enthalten, unterſcheiden ſie ſich von jedem andern Holze, welches in der Erde gefunden wird und vor der Zerſtörung bewahrt blieb.

Schon öfters hat man in den Braunkohlen, der Form nach, noch ſo gut erhaltene Früchte vorgefunden, daß man daran dieſe Bäume für eine zum Geſchlecht Areca gehörende, aber jetzt nicht mehr exiſtirende Palmenart erkennen konnte. Jedoch ſind dieſe Bäume jedenfalls nicht immer von einerlei Art geweſen, und Bernſtein führende Lignitlager ſcheinen hauptſächlich aus der natürlichen Familie der Coniferen herzurühren, deren Zapfen man nicht ſelten darunter antrifft. Göppert hat ſelbſt zu zeigen geſucht, daß ſie der Gattung Pinus angehören. Häufig haben ſie noch in einem ſolchen Grade die Holztextur beibehalten, daß auf dem Querbruch die Jahrringe noch deutlich wahrnehmbar ſind, und bei anderen, wo die Jahrringe nicht mehr zu ſehen ſind, kommen ſie durch Behandlung mit Salpeterſäure wieder hervor.

§. 567.

Die Braunkohlen haben ein verſchiedenartiges Anſehen. Manche ſind größtentheils in eine braune, erdige, dem Humus ähnliche Subſtanz verwandelt, deſſen Beſtandtheile oder wenigſtens ihnen ähnliche Stoffe ſie enthalten. Von der Art iſt das in der Nähe von Köln vorkommende mächtige Lager einer Subſtanz, welche als Farbe unter dem Namen Umbra (Terre de Cologne) gebraucht wird.

In dieſer Maſſe liegen, unordentlich zerſtreut, zuſammenhängende Palmbaumſtämme.

An andern Orten beſteht die Braunkohle aus einer Maſſe mit glaſigem Bruch, die man bituminöſes Holz (Jayet, Surturbrand) nennt, und worin der Bruch der Jahrringe glänzender als das Uebrige iſt. Zuweilen findet man Alles in eine formloſe, ſchwarze, geſprungene Maſſe verändert. Die Braunkohlen, die in ganzen Flötzen vorkommen, ſtellen gleichſam ganze unterirdiſche Wälder dar, deren Bäume nicht perpendikulär oder ſchief ſtehen, noch weniger unordentlich unter einander liegen, ſondern alle einerlei Richtung und Lage haben, und von welchen man ganz deutlich ſehen kann, daß große Waſſerfluthen die Bäume aus der Erde gehoben und an feſter ſtehenden Bäumen zuſammengeſchoben haben, da gleichzeitig das Waſſer eine große Quantität Erde mit ſich geführt, dieſe über den fortgeſchobenen Bäumen liegen gelaſſen und auf dieſe Weiſe Gebirge hervorgebracht hat.

§. 568.

Da alſo dieſe Braunkohlen wirkliche Flötze machen, ſo muß der Bau auf dieſelben eben ſo wie auf Steinkohlen geführt werden, der aber wegen der ſtarken Holz-

zimmerung, die das gemeiniglich loſe Gebirge erfordert, und wegen des ebenfalls häufig zudringenden Waſſers, öfters ſehr koſtbar iſt, und da überdies, im Verhältniß des Preiſes und der Güte, ſie den Steinkohlen bei weitem nachſtehen, ſo hat man ſich bei Annahme ſolcher Gruben wohl vorzuſehen, daß man dabei auch auf die Koſten komme.

§. 569.

Die Braunkohlen verbrennen mit Hinterlaſſung von viel Aſche, die nicht ſelten Spuren von Kaliſalzen enthält. Bei der trocknen Deſtillation geben ſie die gewöhnlichen Deſtillations-Produkte des Holzes, aber in geringerer Quantität, und laſſen eine Kohle zurück, die oft mehr als die Hälfte vom Gewicht der Braunkohle ausmacht, und wovon die von einigen Braunkohlenarten, wie die gewöhnliche Holzkohle, das Vermögen beſitzt, Gaſe aufzuſaugen und aus Flüſſigkeiten färbende und riechende Stoffe wegzunehmen. Ueber die chemiſche Natur der Braunkohle haben wir keine oder nur unvollkommene Unterſuchungen. Bei Unterſuchung einer ſogenannten bituminöſen Braunkohle, von Arran, fand Jameſon, daß daraus Waſſer $\frac{1}{5}$ ihres Gewichts einer braunen, extraktartigen Subſtanz auszog, die ſauer reagirte, und deren Auflöſung von Salzſäure, Kalkwaſſer, Chlorbarium, ſchwefelſaurem Eiſenoxyd, ſchwefelſaurem Kupferoxyd und ſalpeterſaurem Silberoxyd gefällt wurde. Der im Waſſer unlösliche Theil gab an Ammoniak- und Natron-Auflöſung $\frac{2}{5}$ vom Gewicht der Braunkohle von einer braunen Subſtanz ab, welche die Eigenſchaften des Humins zu haben ſchien, und $\frac{2}{5}$ blieben in Geſtalt eines unlöslichen, kohlenartigen Holzes zurück, welches nach

dem Verbrennen eine aus ſchwefelſaurem Kalk und Eiſenoxyd beſtehende Aſche hinterließ.

§. 570.

Bei der Unterſuchung einer Braunkohle von Preußlitz im Herzogthum Anhalt-Cöthen fand Bley, daß Waſſer daraus 0,008 von einer braunen, extraktähnlichen, bitteren Subſtanz, zugleich mit ein wenig Chlornatrium, Chlorcalcium und ſchwefelſaurer Kalkerde auszog. Aether zog 0,045 eines blaßgelben, wachsähnlichen Stoffs aus, der in Alkohol, ſo wie in fetten und flüchtigen Oelen auflöslich war. Darauf zog Alkohol 0,050 eines graubraunen, ſchmierigen Fettes aus, welches ſich nicht in Kalilauge auflöſ'te. Bei der trocknen Deſtillation wurde ein ammoniakaliſches Liquidum erhalten, neben verſchiedenen gewöhnlicheren Deſtillationsprodukten von Holz. Das Brandöl hat jedoch mehr Aehnlichkeit mit Steinöl, als mit dem gewöhnlichen Brandöl von Holz.

§. 571.

Die Braunkohlen kommen nicht ſelten mit ſchwefelſaurem Eiſenoxydul und Alaun, ſowohl Ammoniak- als Kali-Alaun, durchdrungen vor, enthalten außerdem Schwefelkies, ſeltener Schwefelzink und Bleiglanz. In England, Frankreich, den Niederlanden, Italien und Deutſchland findet man häufig Braunkohlenlager. Die Gebirgsformationen Schwedens laſſen nicht füglich Braunkohlen erwarten. Nur da, wo ſich die ſüdöſtliche Küſte von Schonen unter die Oſtſee ſenkt, und wo Nilſon Spuren von Braunkohlenlagern gefunden zu haben glaubt, ſcheint eine ſolche Formation anzufangen.

Die Braunkohlen enthalten noch, wiewohl nur in

ſehr geringen Quantitäten, Bernſtein, Retinit, Bergtalg und Honigſtein.

§. 572.

Die Braunkohlen ſtehen den Steinkohlen in vieler Hinſicht nach; ſie enthalten eine geringere Quantität Oel als dieſe, ſind weit lockerer, verzehren ſich weit ſchneller, erfordern daher auch einen größern Aufwand und mehr Zeit, ſo daß ſie ſich gegen die Steinkohlen, nach Verhältniß ihrer Güte, wie 1 zu 4, wie 1 zu 5, ja wie 1 zu 7, und noch darüber, verhalten. Daher können dieſelben auch zu ſolchen Arbeiten, wo ein heftiges Feuer erfordert wird, lange nicht ſo gut wie die Steinkohlen gebraucht werden, und zu dem wirthſchaftlichen Gebrauch bedient man ſich derſelben wegen ihres üblen Geruchs nicht gern.

§. 573.

In den Salinen zu Artern rechnet man, in Anſehung ihrer Wirkung, 10 Dresdner Scheffel Steinkohlen gleich 22 Scheffel groben Braunkohlen, gleich 1200 Stück Formkohlen und gleich einer Klafter weich Flößholz von 126 Kubikfuß. Die Braunkohlenaſche ſoll einen vorzüglichen Wieſendünger abgeben. Das leichte Zerſchmelzen der Roſte bei Anwendung von Braunkohlen mag wohl noch in andern Umſtänden ſeinen Grund haben. Ich zerſchmolz in einer Brennerei einen Roſt von 36 Zoll Breite und 30 Zoll Länge bei der Braunkohlenſeuerung binnen 14 Tagen; allein die Roſtſtäbe waren nur ſchwach, und, was Hauptſache war, das Feuer hatte, zu Folge eines von einem Bau-Inſpektor errichteten 4 Zoll engen Schornſteins, nicht Zug genug, und verloſch nach Verlauf von 14 Tagen ganz und gar. Das

Feuer mußte alſo zurückwirken, d. h. an dem Orte ſeine Hauptwirkung ausüben, wo es Sauerſtoff vorfand, und dies war vorzugsweiſe unterhalb des Roſtes, ſo daß der Roſt die ſtärkſte Glühhitze aushalten mußte, wozu noch kam, daß mit Holz, Braunkohlen und Torf durch einander gefeuert wurde. Der Torf wurde bei dieſem Gemenge von Feuerungsmaterial von dem bituminöſen Oele der Braunkohle überzogen, und auf dieſe Weiſe faſt ganz ſeiner Kraft als Feuerungsmaterial entzogen; er trug dazu bei, die Zwiſchenräume des Roſtes auszufüllen und die allſeitige Berührung des Sauerſtoffs mit dem Brennmaterial abzuhalten. Das Durchſchmelzen der Roſte ſcheint daher ſeinen Hauptgrund in zu ſchwachem Zuge des Feuers, in der häufig zu geringen Entfernung der Roſtſtäbe, und in dem Brennmaterial, welches ſchwer zu einer lockern Kohle zerfällt, zu haben.

Von der Steinkohle.

§. 574.

Der Name Steinkohle iſt von ihrer Härte und von ihrer brennbaren Eigenſchaft entſtanden. Sie ſcheint ebenfalls aus den Ueberreſten großer vegetabiliſcher Maſſen entſtanden zu ſein, und ſtammt aus einer weit älteren Periode des Erdkörpers, als die Braunkohlen. Die Steinkohlen kommen in, zuweilen ſich ſehr weit erſtreckenden, Lagern von einem oder einigen Zoll bis zu mehreren Fuß Mächtigkeit vor, und es iſt dabei ein ſehr merkwürdiger Umſtand, daß die Steinkohlen nicht ſelten in mehreren getrennten Schichten von verſchiedener Mächtigkeit über einander gelagert ſind; man hat dergleichen Schichten ſchon über 100 zählen können; ſie wechſeln

dann mit gewiſſen Gebirgsarten ab, die überall, wo Steinkohlen vorkommen, dieſelben ſind. Sie ſind vorzüglich eine eigene, zuweilen ſehr grobkörnige Sandſteinart und Schieferthon, voll von Petrefacten, die ſeltener Fiſche, ſehr oft aber Farrnkräuter von bisweilen ſehr coloſſaler Größe ſind, und die man an manchen Orten, noch auf ihrer Wurzel ſitzend, verſteinert gefunden hat, ferner Gräſer u. dgl., außerdem häufig feuerfeſter Thon, Mergel, Thonſtein mit verſteinerten Wurzeln, Aeſten und ganzen Stämmen, eine Art von Eiſenerz, das aus einem Gemenge von kohlenſaurem Eiſenoxydul und Eiſenoxydhydrat beſteht, und woraus das meiſte Eiſen in Europa gewonnen wird, und endlich Quarzgerölle, die durch eiſenhaltigen Sand zuſammengebacken ſind.

§. 575.

Aus dieſen Verhältniſſen findet man, daß die Umſtände, welche die Steinkohlen-Bildung verurſachten, auf derſelben Stelle ſich öfters wiederholt und ſehr langſam und ruhig gewirkt haben müſſen. Das Material, woraus die Steinkohlen entſtanden ſind, läßt ſich jetzt nicht mehr erkennen; betrachtet man aber die Lagerung der Steinkohlen näher, die gewöhnlich immer die Geſtalt eines Baſſins oder einer Mulde hat, ſo wird man zur Vermuthung veranlaßt, daß ſich das Material dazu ungefähr auf dieſelbe Weiſe angeſammelt habe, wie ſich noch heut zu Tage der Torf bildet; daß aber ihre Bildung von Zeit zu Zeit dadurch unterbrochen wurde, daß die fertig gebildeten Steinkohlen mit Erdſchichten überdeckt wurden, die, mit Waſſer gemengt, darüber floſſen, und über welchen die Steinkohlen-Bildung von neuem anfing, und ſo

lange darin fortfuhr, bis ſie von einer neuen Ueberſchwemmung bedeckt wurde.

§. 576.

Parkinſon leitet die Entſtehung der Steinkohlen ebenfalls von der moſaiſchen Erd-Ueberſchwemmung her und erklärt ſie auf folgende Art: Holz, durch erdharzige Gährung in flüſſigen Zuſtand verſetzt und in ſeiner Entzündbarkeit durch die Oxydation des Kohlenſtoffs und durch die Beimiſchung erdiger und metalliſcher Theile verändert, giebt dieſe Subſtanz. Umſtändlich und belehrend ſind die Nachrichten, welche von den engliſchen Steinkohlen-Bergwerken gegeben werden. Er giebt von dem fernern Prozeſſe, wodurch unterirdiſches Holz mit Schwefelkies getränkt wird, wie die Braunkohle (**Bovey-coal**), folgende Erklärung: Erdharziges Holz muß, wegen ſeines Ueberfluſſes an Kohlenſtoff, das oxydirte Eiſen mit den Schwefeln, die ſich in ſeiner Nähe befinden, karboniſiren; der größte Theil der Holzkohle wird ſelbſt oxydirt. Die letztere Veränderung beſchränkt ſich hauptſächlich auf die Holzfaſern und auf die Jahrringe des Holzes, dagegen das dazwiſchen liegende Zellgewebe, ſeiner Lockerheit wegen, die metalliſchen Theile eher aufnimmt, und deswegen viel glänzender ausſieht als die Faſerſchichten. Zuerſt wurde alſo das verſenkte Holz nach der Ueberſchwemmung von Feuchtigkeit durchdrungen; es wurde weicher und dadurch dem Prozeß der Bituminiſation unterworfen. Dann traten metalliſche, ſalzige Auflöſungen hinzu, welche das Zellgewebe tränkten und auf dieſe Art dem Ueberſchuß an Kohlenſtoff Sauerſtoff zuſetzten. So entſteht die Periſation. Der dritte Prozeß iſt nun die eigentliche Verſteinerung des Holzes, welches auch hauptſächlich nur

in dem Zellgewebe zwiſchen den Holzfaſern Statt findet; Kieſel und Kali giebt die Kieſelfeuchtigkeit, welche im Waſſer auflöslich iſt. Kalkerde, Alaun und Kieſelfeuchtigkeit ſind es, die das Holz bei der Verſteinerung durchdringen und ſich nach der verſchiedenen Verbindung in verſchiedenen Kryſtalliſationen zeigen. Chalcedoniſches Holz iſt die einfachſte Form, ſo wie das bituminiſirte Holz mit einer Auflöſung der Kieſelfeuchtigkeit getränkt erſcheint.

§. 577.

Die Steinkohlen finden ſich in allen Ländern der Erde, vom Aequator bis zu den äußerſten Polarländern, und geben dadurch den Beweis, daß während ihrer Bildungsperiode die Polarländer nicht ſo kalt waren als jetzt. In Schweden kommen Steinkohlen nur auf der weſtlichen Küſte von Schonen, bei Höganäs, aber bloß in wenig mächtigen Lagern vor, und auch dieſe ſind nur eine zwiſchen den Braunkohlen und den eigentlichen Steinkohlen liegende Art.

§. 578.

Die chemiſche Natur der Steinkohlen iſt noch wenig bekannt. Ihr ſpezifiſches Gewicht geht von 1,16 bis 1,3. Beim Erhitzen ſchmelzen mehrere Arten davon und laſſen nach dem Brennen in offener Luft, bei mäßigem Luftzug oder in Deſtillationsgefäßen, eine ſchwer entzündliche, metallglänzende Kohlenmaſſe, die Coaks der Engländer, zurück, andere dagegen ſchmelzen nicht und hinterlaſſen eine unzuſammenhängende Kohlenmaſſe. Alle geben bei völliger Verbrennung Aſche in ſehr ungleichen Quantitäten, die hauptſächlich aus Kieſel- und Thonerde beſteht, und dabei noch Eiſenoxyd, Kalkerde und zuweilen Talkerde

erde in geringer Quantität enthält. Phosphorſaure Salze und Chlormetalle finden ſich darin nicht. Einige verbrennen mit einer ſtarken leuchtenden Flamme, wie z. B. die engliſche Cannel-Kohle (Candle-coal), die Steinkohle von Höganäs ꝛc., andere dagegen geben nur wenig Flamme. Die Hauptmaſſe der Steinkohlen iſt in allen Auflöſungsmitteln unauflöslich. Aus einigen Arten zieht Aether eine geringe Quantität einer ſchwarzen, pechartigen Subſtanz aus. Dieſe harzartige Subſtanz kommt, nach Lampadius, in den Steinkohlenarten vor, die ſogenannte Coaks geben, von denen ſie 3 bis 5 Prozent an Gewicht ausmacht. Durch ihre Schmelzbarkeit iſt ſie die Urſache der Eigenſchaft dieſer Steinkohlen, durch ſtarke Erhitzung oder eine Art von Verkohlungsprozeß eine blaſige, zuſammenhängende Kohle, Coak, zu bilden, eine Eigenſchaft, die ſie ganz verlieren, wenn das Harz zuvor daraus ausgezogen wird. Außer durch Aether wird ſie auch von waſſerfreiem Alkohol und beſonders von Schwefelkohlenſtoff gelöſ't und ausgezogen. Nach Verdunſtung des Löſungsmittels bleibt ſie von ſchwarzbrauner Farbe und geruchlos. Sie beſitzt einen glasglänzenden Bruch, ſchmilzt ſchon bei + 87,5 Gr. C., kann angezündet werden und verbrennt mit rußender Flamme, ohne Rückſtand von Aſche. Unter Mitwirkung von Wärme löſ't ſie ſich in fetten und flüchtigen Oelen. Man könnte faſt die Steinkohlenmaſſe mit dem unlöslichen Theile des Bernſteins und Retinits vergleichen, nur daß jene gefärbt wäre. Indeſſen enthalten die Steinkohlen ſehr oft Stickſtoff, der bei letztern fehlt, daher ſie bei der Deſtillation Ammoniak geben; denn unter den bei der Gasbeleuchtung mit Steinkohlengas erhaltenen Nebenprodukten bekommt

man oft ſo bedeutende Quantitäten von Ammoniak, daß es benutzt werden kann.

§. 579.

Die elementare Zuſammenſetzung der unlöslichen Maſſe der Steinkohlen, mit Ausnahme der zufälligen, die Aſche bildenden Beſtandtheile, iſt von Thomſon, Crum und Karſten unterſucht worden. Crum fand in Splint-Coal:

Kohlenſtoff	. .	70,9,
Sauerſtoff	. .	24,8,
Waſſerſtoff	. .	4,3.

In Cannel-Coal:

Kohlenſtoff	. .	72,2,
Sauerſtoff	. .	21,0,
Waſſerſtoff	. .	6,8.

Karſten fand in derſelben Art von Cannel-Coal:

Kohlenſtoff	. .	74,83,
Sauerſtoff	. .	19,72,
Waſſerſtoff	. .	5,45.

In der Steinkohle von Newcaſtle fand er:

Kohlenſtoff	. .	84,99,
Sauerſtoff	. .	11,78,
Waſſerſtoff	. .	3,23.

Im Allgemeinen beträgt der Kohlenſtoffgehalt der Steinkohlen zwiſchen 75 und 90 Prozent.

§. 580.

Die Coaks ſind nach der verſchiedenen Zuſammenſetzung der Steinkohlen, aus welchen ſie gewonnen ſind, verſchieden; es finden bei ihnen alle Mittelſtufen, von ei-

ner dichten, feſten Maſſe an, bis zu einer höchſt poröſen und ſchwammigen, Statt. Man kann in dieſer Hinſicht die Steinkohlen leicht unterſuchen, wenn man ſie gepulvert in einem gut zugedeckten Tiegel erhitzt. Die Steinkohle von der Leopoldine z. B. hinterläßt 61,5 Prozent Kohle, worin 2,88 Aſche enthalten iſt, und bleibt pulverförmig, ſo wie ſie angewandt wurde; ſolche Kohlen nennt man Sandkohlen. Bei der Steinkohle von der Königsgrube, welche 69,3 Prozent Kohle hinterläßt, worin 0,63 Aſche enthalten iſt, ſintert das Pulver zu einer feſten Maſſe zuſammen; eine ſolche Kohle nennt man Sinterkohle. Bei der Steinkohle von Newcaſtle dagegen, welche 70,0 Prozent Kohle giebt, worin 0,863 Aſche enthalten iſt, ſchmilzt das Pulver zuſammen, bläht ſich auf, und beim Herausnehmen hat die poröſe Maſſe ganz die Form des Tiegels angenommen; eine ſolche Kohle nennt man Backkohle. Es iſt, wie aus der Zuſammenſetzung hervorgeht, nicht das verſchiedene Verhältniß der Kohle zu den beiden andern Beſtandtheilen, von welchen dieſes ungleiche Verhalten der Steinkohlen abhängt, ſondern es rührt dieſes von dem Verhältniß des Waſſerſtoffs und Sauerſtoffs zu einander her. Dieſes iſt:

in der Sandkohle von der Leopoldine wie 2,85 : 2107,
in der Sinterkohle von der Königsgrube wie 3,22 : 17,89,
in der Backkohle von Newcaſtle wie 3,23 : 11,78,
in der Cannelkohle, welche eine Backkohle iſt, wie 5,45 : 19,72.

Je mehr alſo der Waſſerſtoff überwiegend iſt, um ſo leichter ſchmilzt die Kohle; die bei der Deſtillation gebildeten tropfbar flüſſigen und gasförmigen Produkte

fallen natürlich hiernach auch verſchieden aus. Bei überwiegendem Sauerſtoff iſt es der Sauerſtoff, bei überwiegendem Waſſerſtoff der Waſſerſtoff, welcher die Kohle mit ſich nimmt. In der Kohle von der Leopoldine, welche 76,08 Kohle enthält und 57,62 Kohle bei der Deſtillation hinterläßt, iſt es hauptſächlich der Sauerſtoff, bei der Cannelkohle dagegen, welche 74,83 Kohle enthält und 51,32 Kohle bei der Deſtillation zurückläßt, hauptſächlich der Waſſerſtoff, welcher ſich mit dem Antheil der Kohle, den man bei der Deſtillation weniger erhält, verbindet.

§. 581.

Die Steinkohlen ſind unter Liebig's Anleitung von J. Richardſon unterſucht worden. Ihr Stickſtoffgehalt konnte nicht mit Sicherheit beſtimmt werden. Wenn ſie in einem Apparat, wie er gewöhnlich zur Analyſe ſtickſtoffhaltiger Subſtanzen dient, verbrannt wurden, ſo lieferten ſie bis 4 Prozent Stickſtoff, welche Richardſon jedoch für zu viel hält, wenn ſie mit der geringen Quantität von Salmiak, die aus den Deſtillationsprodukten der Steinkohlen erhalten wird, verglichen werden. Bei Verſuchen nach anderen Methoden ſchien der Stickſtoffgehalt nach den verſchiedenen Arten derſelben zwiſchen $\frac{2}{5}$ und 2 Prozent zu liegen. Die Beſtandtheile wurden durch die gewöhnliche Verbrennungs-Analyſe beſtimmt. Nachſtehende Tabellen enthalten von den unterſuchten Steinkohlen der Fundorte, die Zuſammenſezzung, ſo wie die Schüſſe, die man aus ihrer Zuſammenſetzung für deren merkantiliſchen Werth als Brennmaterial ziehen kann.

Tabelle 1.

Kohlenart	Vorkommen.	Kohlenſtoff.	Waſſerſtoff.	Sauerſtoff und Stickſtoff.	Aſche.
Splintk.	Wylam	74,823	6,180	5,085	13,912
	Glasgow	82,924	6,491	10,457	1,128
Cannelk.	Lancaſhire	83,753	5,660	8,039	2,548
	Edinburgh	67,597	5,405	12,432	14,566
Cherryk.	Newcaſtle	84,846	5,048	8,430	1,676
	Glasgow	81,204	5,452	11,923	1,421
Cakingk.	Newcaſtle	87,952	5,239	5,416	1,393
	Durham	83,274	5,171	3,036	2,519

Tabelle 2.

Kohlenart.	Vorkommen.	Sauerſtoff-Quantität, nöthig zur vollkommnen Verbrennung von 100 Th. Kohle, nach Abzug des in derſelben enthaltenen Sauerſtoffs.	Relative Wärme-Quantität, welche ein gleiches Gewicht Kohle ausgiebt, die Kohle von Edinburgh = 100,000.	Relative Wärme-Quantität, welche ein gleiches Maß Kohle ausgiebt, die Kohle von Edinburgh = 100,000.
Splintk.	Wylam	240,1	110,34	108,99
	Glasgow	250,5	115,12	113,15
Cannelk.	Lancaſhire	256,4	117,83	117,91
	Edinburgh	217,6	100,00	100,00
Cherryk.	Newcaſtle	253,9	116,68	112,07
	Glasgow	244,0	112,12	107,78
Cakingk.	Newcaſtle	266,7	122,56	119,03
	Durham	250,2	114,98	111,13

Die erſte Tabelle bedarf keiner Erklärung. Die zweite enthält in ihrer erſten Columne diejenige Quantität von Sauerſtoff, welche 100 Theile der verſchiedenen Kohlenarten zur vollſtändigen Verbrennung aus der Luft aufnehmen müſſen.

Durch dieſe Sauerſtoff-Quantität wird der relative Brennwerth einer jeden Kohlenart ausgedrückt, wenn

man annimmt, daß die von einem verbrennlichen Körper entwickelte Wärme im Verhältniß zu der Quantität des Sauerſtoffs ſteht, welche bei ſeiner vollkommenen Verbrennung verzehrt werden muß. Daſſelbe Verhältniß, auf Gewichte berechnet, iſt in der zweiten, und, mit Beziehung auf das Volumen, in der dritten Columne gegeben. Z. B. 100 Maß Cannel-Kohle von Lancaſhire geben eine durch die Zahl 17,91 ausgedrückte größere Quantität Wärme, als ein gleiches Volumen Edinburgher Kohle, und 100 Gewichtstheile von der erſteren Kohle übertreffen die letztere an ausgegebener Hitze um den Betrag von 17,83.

§. 582.

Die Steinkohlen werden auch, ihrer Härte oder Zerreiblichkeit nach, in Stein- und Erdkohlen unterſchieden; aber die Art ihrer Verbrennung und die ſich ereignenden Erſcheinungen geben wichtigere Kennzeichen an die Hand, um die verſchiedenen Gattungen genauer zu beſtimmen. In dieſer Hinſicht giebt Wallerius folgende drei Gattungen davon an: 1) muſchlige Erdkohle, die nach der Verbrennung ſchwarz zurückbleibt; 2) feſte blättrige Erdkohle, die nach der Verbrennung eine ſchwammige, ſchlackenartige Materie zurückläßt; 3) Holz-Erdkohle, welche, gleich dem Holze, faſerig iſt und nach der Verbrennung in Aſche zerfällt.

Die Kennzeichen einer guten Steinkohle beſtehen darin:

a) Wenn ſie rein iſt und keine fremden erdigen Theile oder viel Schwefelkies enthält.

b) Wenn ſie mehr würflig als blättrig iſt und einen ſtarken Harzglanz beſitzt.

c) Wenn ſie beim Verbrennen wenig Aſche von weiß⸗grauer Farbe giebt.

§. 583.

Erhitzt man die Steinkohle mit einem andern brennenden Körper, und in freier Luft, ſo entzündet ſie ſich, nach ihrer Dichtigkeit und Schwere, langſamer und ſchwerer, aber einmal entzündet, verbreitet ſie eine heftige und dauernde Hitze, und glühet lange, ehe ſie verzehret wird; man kann ſie ſogar auslöſchen und zu wiederholten Malen auf's neue entzünden. Ihre brennbare Materie ſcheint ſehr dicht und gleichſam durch eine andere nicht brennbare Subſtanz fixirt, welche deren Zerſtörung verhindert. Während des Brennens dampft ſie einen eigenen Geruch aus, der aber gar nicht ſchwefelartig iſt, wenn die Steinkohle rein iſt und keine Kieſe enthält. Die Verbrennung dieſes Erdharzes kommt mit derjenigen der organiſchen Materie darin überein, daß ſie ſich aufhalten und gleichſam in zwei Zeitpunkte abtheilen läßt. Der brennbare und erdige Theil derſelben entzündet und verflüchtigt ſich durch die erſte Einwirkung des Feuers, und wenn man nach gänzlicher Verflüchtigung dieſes Beſtandtheils die Verbrennung unterbricht, ſo enthält der Reſt nur den fixeſten und weniger entzündbaren Theil ſeines Oels, in einen wahren kohlenartigen Zuſtand reduzirt und mit einer erdigen Grundlage verbunden. Auf dieſe Art bereiten die Engländer ihre ſogenannten Coaks, welche alſo nichts weiter ſind, als Steinkohlen, die ihres flüſſig⸗öligen Theils durch die Wirkung des Feuers beraubt worden.

§. 584.

Dieſe Arbeit wird in verſchiedenen Gegenden von

England im Großen verrichtet, und die verſchiedenen Produkte der Steinkohle werden in einem beſonderen Deſtillirapparat geſammelt. Das Oel wird ſtatt des Theers gebraucht, das flüchtige Alkali dient bei den Salmiakfabriken, und der Rückſtand iſt ein ſehr guter Coaks.

Im rohen Zuſtande geben die Steinkohlen allemal einen ſehr unangenehmen Schwefeldampf von ſich, aber durch das erwähnte Glühen werden die Kohlen der in ihnen enthaltenen ſchwefligen Materie beraubt uud dadurch zur Feuerung bei Arbeiten aller Art brauchbar gemacht.

Dieſe Coaks verlieren $\frac{35}{100}$ am Gewicht, das heißt, an 100 Zentner Steinkohlen verliert man 35 Zentner. Die Engländer ſchwefeln ſie auch durch eine Deſtillation ab, wodurch ſie noch eine Schwefelſäure (cidres), und von 100 Zentner Kohlen 3 Zentner Theer bekommen. Es ſind an Wirkung 330 Zentner abgeſchwefelte Kohlen gleich 415 Fuhren Holzkohlen.

§. 585.

Auch in Deutſchland wird das Abſchwefeln der Steinkohlen häufig unternommen und die Nebenprodukte dabei gewonnen. Aus dem Herde gehet unterwärts ſchief eine kupferne Röhre heraus, durch die das herausrinnende Oel in ein untergeſetztes gußeiſernes Gefäß läuft; auf dieſe Röhre iſt eine andere ſenkrechte geſetzt, wodurch der Luftzug bewirkt wird. Die abgeſchwefelten Kohlen verlieren hier nur den achten Theil ihres Gewichts, das erhaltene Oel brennt gut, wiewohl mit vielem Rauche. Auch den ſich anſetzenden Ruß braucht man, und wendet die Coaks auf Eiſenhütten an, wo ſie gegen die Bü-

chenholzkohle wie 5 zu 3 wirken und doppelt ſo lange dauern.

Die von aller Rauchmaterie befreiten Coaks, die man auch Cyeders nennt, backen im Feuer nie zuſammen; eben ſo wenig die gehörig verfertigten Steinkohlenkuchen, die ebenfalls ohne Rauch brennen. Dieſe Coaks oder Cyeders ſehen einer ſchwammigen Holzkohle nicht unähnlich, nur ſind ſie ſchwerer als dieſe, aber leichter als die rohen Steinkohlen und von etwas größerm Umfange. Ihre Farbe fällt bald mehr ins Schwarze, bald ins Graue, je nach der Sorte des angewendeten Minerals, und nach Maßgabe der verſchiedenen Art ihrer Verfertigung. Sie brauchen auch zum Brennen eines ſtärkern Luftzuges, und ungeachtet ſie den anfänglich bei rohen Kohlen gewöhnlichen dicken Rauch nicht geben, ſo laſſen ſie doch zu Ende ihres Verbrennens, wie dieſe, einen oft merklichen Geruch nach Schwefelſäure wahrnehmen. Das ſpezifiſche Gewicht guter Coaks iſt 0,884 bis 0,900, der rohen Steinkohlen 1,200 bis 1,500. Die im Deſtillirofen gebrannten haben den Vorzug vor den in den Meilern gebrannten, weil ſie hier nie durchaus gleich brennen. Die Erbauungs- und Unterhaltungskoſten der Oefen werden dagegen durch das daraus gewonnene Oel, Theer und Pech wieder vergütet.

§. 586.

Die Steinkohlenkuchen ſind eine Nachahmung jener ſeltenen rohen Steinkohlen, deren Rauch und widerwärtiger Geruch ſo unbedeutend iſt, daß man ihn für nichts anſehen kann. Von dieſer Art ſind die Engliſchen aus dem Walliſerlande. Zu dieſen Kuchen bedient man ſich beſonders des ſogenannten Kohlenklein, oder der kleinſten

Steinkohlenſtücke, die in den Oefen durch den Roſt fallen würden, ja ſelbſt des Kohlenmulms oder Staubes, der außerdem zu nichts zu gebrauchen iſt. Dieſe Kuchen brennen allmählig, und mit gleichem Feuer. Sie backen im Feuer eben ſo wenig zuſammen, als die Coaks, und ihr Rauch iſt ſehr gering und wenig beſchwerlich. Am gewöhnlichſten nimmt man zu ihrer Verfertigung 40 Pfd. Steinkohlenmulms, oder, in Ermangelung deſſen, ſo fein als möglich zerſtampfter Steinkohlenſtücke, 6 Pfund fetten Thon und 2 Pfund gelöſchten Kalk. Das Verhältniß der Kohlen zu dem Erdteige iſt alſo 5 : 1. Soll aber heftiges Feuer mit dieſen Kuchen bewirkt werden, ſo muß das Verhältniß 10, 8, 6 : 1 ſein. Je fetter die Steinkohlen ſind, je mehr ſie rauchen, deſto mehr Erde verlangen ſie.

Dieſe Kompoſition wird mit zureichendem Waſſer 24 Stunden lang eingeweicht, dann ſo feſt als möglich zuſammengeknetet, in Formen gedrückt und an luftige Orte zum Abtrocknen aufgeſtellt. In einigen Gegenden iſt dies das einzige Feuerungsmaterial ſowohl der Reichen als der Armen.

§. 587.

Was den üblen Geruch der Steinkohlen betrifft, ſo kann derſelbe nicht unerträglich ſein, da ihn eine ſo große Menge Menſchen von ſo verſchiedenem Körperbau leicht verträgt, und da ſich ſelbſt Reiſende vom feinſten Nervenſyſtem in London nach wenig Tagen daran leicht gewöhnen. Man glaubte früher, daß der Steinkohlenrauch vorzüglich Bruſtkrankheit und Lungeneiterung verurſachen ſoll, allein genaue Vergleiche der Sterblichkeit in den Hoſpitälern Londons mit denen in Wien und Pa-

ris haben das Gegentheil bewieſen. Die Sterblichkeit in dieſen iſt bei weitem größer als in jenen. Der Schwefel iſt der Geſundheit nicht nachtheilig, auch dampfen die kieſigen Steinkohlen während ihres Rauchens keinen Schwefel aus; die anderen Arten ebenfalls nichts als einen in der Naſe beißenden, kreoſotartigen Erdpechgeruch.

Nur zu Ende der Glut, wenn die Steinkohlen ihren letzten Brennſtoff hergeben und ſchon mit Aſche überzogen werden, bemerkt man, aber nur ganz in der Nähe einer großen Menge dieſer Feuerung, einen nicht unbedeutenden Dunſt von verflüchtigter ſchwefliger Säure, der aber bei geringen Feuern nur ſehr ſchwach hervortritt.

Bei den Schwefelhütten auf dem Harze, dem Erzgebirge ꝛc., bemerkt man weniger von Lungenſucht als irgendwo.

Bei den Kupferhütten zu Falun ſind die armen Einwohner ſehr geſund. Die Einwohner bei den Schwefelwerken zu Dylta in Nericien werden ſo wenig, wie die Arbeiter beim Schwefeldeſtilliren aus den Kieſen, von Huſten, Engbrüſtigkeit oder andern Bruſtbeſchwerden befallen, wie die Abhandlungen der ſchwediſchen Akademie bezeugen.

In den Glashütten zu Carmaux niſten eine große Menge Sperlinge in den Dächern, vorzüglich in denen, worunter der Ofen ſteht; ſie ſehen ganz ſchwarz vom Rauche aus, ſind aber munter. **Venel. Sect. I. Chap. 2. part. I.**

§. 588.

Was die leichte Zerſtörbarkeit der kupfernen und eiſernen Dampfkeſſel, ſo wie der Roſte, durch ein ſchwe-

felenthaltendes Material betrifft, ſo findet dies hauptſächlich wohl nur dann Statt, wenn die Feueranlage unzweckmäßig ausgeführt worden, ſo daß ſowohl ein mangelnder Luftzutritt, als auch unterdrückter Rauchabzug eintreten kann. Der unverbrannte Schwefel ſteigt dann nämlich als Schwefelgas in die Höhe und vereinigt ſich leicht mit dem Metall, Kupfer oder Eiſen, zu Schwefelkupfer oder Schwefeleiſen, welche ſehr leicht durchbrennen. Iſt bei der Feueranlage indeſſen der Luftzutritt in keiner Art gehemmt, ſo wird der verflüchtigte Schwefel durch den Sauerſtoff der Luft auch bald in ſchweflige Säure verwandelt und als ſolche fortgeführt, welche die Keſſelfläche noch um ſo weniger angreift, da das pechartige Weſen aus dem Rauche der Steinkohlen ſich nach und nach um ihre äußere Fläche anlegt und eine ſchwarze derbe Kruſte bildet, welche die Gefäße vor der Zerſtörung verwahrt.

Venel bezeugt, daß die kupfernen Keſſel der Zuckerſiederei zu Montpellier bei ununterbrochenem Steinkohlenfeuer 30 Jahre ausgehalten haben, ungeachtet ſie nur 3 bis 4 Linien ſtark waren.

Gußeiſerne Keſſel in der Flußſiederei bei Dresden dauerten nur 10 bis 12 Jahre, und zerſprangen ſehr leicht.

Das Kupfer verdient zur Anfertigung der Dampfkeſſel in vieler Art den Vorzug; erſtens behält es den Werth als altes Kupfer, zweitens nimmt es, vermöge der geringern Stärke, den Wärmeſtoff weit ſchneller auf, und drittens hält es drei Mal länger aus.

Einen beſondern Vorzug haben die Steinkohlen darin noch, daß der Ruß derſelben der Entzündung im

Schornſtein nicht unterworfen iſt, wie der Flugruß vom Holze, er ſchmilzt eher, als daß er anbrennt.

§. 589.

Gute oder fette Steinkohlen haben zwar die Unbequemlichkeit, daß ſie zu Anfange, zur Zeit wenn ſie im ſtärkſten Rauchen begriffen ſind, und letzteres nebſt der hellen blauen Flamme vorüber iſt, zuſammenſchmelzen und in einen für den Luftzug undurchdringlichen Kuchen zuſammenbacken; ſie glimmen dann nur und gehen leicht aus. Doch iſt dieſer Umſtand bei den meiſten Feuern von keinem großen Einfluß. Sobald man die Glut, wegen des erfolgten Zuſammenbackens, ſich vermindern ſiehet, durchbohrt und zerſchlägt man die zuſammengebakkene Maſſe mit dem Schürhaken, und der Luftzug entſtehet von neuem, die Glut nimmt überhand, und man erhält, ohne ferneres Bemühen, eine ununterbrochene, gleich ſtarke Feuerung, bis nach vielen Stunden die Kohle in Aſche zerfällt.

Die Unbequemlichkeit des Zuſammenbackens haben die Schieferkohlen nicht, ſie bedürfen aber eines ſtarken Zuges von unten, um fortzubrennen und alle ihre Brennmaterie von ſich zu geben. Aber auch dann zerfallen ſie nicht zu Aſche, ſondern bleiben nach dem Ausbrennen graue, ſchieferähnliche, mürbe Steinſtücken, deren Ritzen ihr blättriges Gewebe zeigen.

§. 590.

Bei der Entdeckung eines Steinkohlenflötzes hat man beſonders auf die Eigenſchaften der Steinkohlen zu ſehen; ſie müſſen tief aus der Erde gewonnen werden, denn je geringer die Tiefe iſt, in der ſie brechen, deſto

ſchlechter pflegen ſie gemeiniglich zu ſein. Sie müſſen eine ſchwarze glänzende Farbe haben und in großen Stücken brechen. Sie müſſen hart und ſchwer ſein und ohne Einwirkung des Feuers nichts Oeliges von ſich geben. Sie dürfen nicht leicht eher anbrennen, als bis man den Blaſebalg dabei gebraucht hat, und es iſt auch gut, wenn ſie ohne dieſen nicht fortbrennen wollen. Je heller die Flamme iſt, mit der ſie brennen, und je weniger ſie einen dicken und ſtinkenden Rauch von ſich geben, deſto beſſer ſind ſie. Außer einen gewiſſen Grad der Wärme dürfen ſie gar keinen Geruch von ſich geben.

§. 591.

Es würde höchſt unvorſichtig ſein, wenn man an einem jeden Orte, ohne die geringſten Merkmale, auf Steinkohlen anſchlagen und abteufen wollte, und die Steinkohlen würden uns öfters ziemlich theuer zu ſtehen kommen, wenn man Schachte abſenkte, ohne zu wiſſen, ob das vorhandene Flötz auch ſo mächtig und ſo beſchaffen wäre, daß die Arbeit nicht nur die Unkoſten erſetzen, ſondern auch die angewendete Mühe bezahlen könnte.

§. 592.

Die Grunderde der Steinkohlen iſt wahrſcheinlich ein Waſſerſchlamm geweſen. Dieſer Schlamm muß alſo von einem Waſſer abgelegt und niedergeſenkt worden ſein; folglich muß an denjenigen Orten, wo wir jetzt Steinkohlen finden, vormals Waſſer geweſen ſein. Da ſich nun das Waſſer in großer Menge nicht auf hohen Bergen, ſondern in den Thälern und Tiefen anſammelt, werden wir auch die Steinkohlen nicht auf den Gipfeln der Berge, ſondern in den Thälern ſuchen müſſen. Es

finden ſich zwar auf hohen Gebirgen zuweilen Spuren von Steinkohlen, allein ſie liegen nie tief, und finden ſich entweder in kleinen Flötzen oder in den Spalten der Gebirge, und dieſe Steinkohlen, die, wie alle, welche nahe zu Tage liegen, ſchieferartig und ſchlecht ſind, ſind niemals bauwürdig.

§. 593.

Ein Thal ſetzt allemal Anhöhen voraus; aus dieſem Grunde wird man auch in einem ebenen und ganz flachen Lande keine beträchtlichen Flötze von Steinkohlen finden. Die Erfahrung bekräftigt dieſe Schlüſſe hinreichend, indem die meiſten Steinkohlenflötze in angehenden Gebirgen, und zwar jederzeit in einer Thalgegend, angetroffen werden, wie ſolches die Dresdner, Zwickauer, Wettiniſchen und andere Steinkohlenflötze hinreichend beweiſen.

Gewöhnlich findet ſich an den Orten, wo Steinkohlen gegraben werden, ein kleiner Fluß oder beträchtlicher Bach, der ſolche Thäler durchſtreicht, wie bei Zwikkau die Mulde, bei Wettin die Saale, bei Dresden die Weiſeritz, bei Manebach die Ilm u. ſ. w.; eben ſo ſoll es in England ſein, wo man Steinkohlen findet.

§. 594.

Alle Steinkohlenflötze enthalten ein ſchiefriges Geſtein, das in dergleichen Gegenden an mehr als einem Orte zu Tage ausſetzt. Häufig befinden ſich auf dieſen Schiefern Kräuter-Abdrücke, und endlich haben alle Steinkohlenflötze eine weiße, mergel- oder thonartige Decke über ſich. In Lankaſhire in England haben die Flötze zunächſt eine Decke von Mergel, worauf eine Lage Quaderſteine folgt, die vermuthlich nichts Anderes als

ein härterer Mergel ſind; alsdann aber ein Eiſenſtein, und endlich die Steinkohlen.

Hieraus folgt, daß man die Steinkohlen vorzugsweiſe in angehenden Gebirgen, und zwar in ſolchen Gegenden, die von einem Gewäſſer durchſtrichen werden, aufzuſuchen habe. Findet man nun, daß an dergleichen Orten ein mergelartiges oder ein ſchiefriges Flötzgebirge zu Tage ausſetzt, welches man häufig an den Ufern der daſelbſt vorhandenen Bäche und in den Fahrwegen gewahr werden kann; zeigt ſich überdies die vorerwähnte Beſchaffenheit der Kräuterabdrücke auf dem Schiefer, und findet man an demſelben ein brennbares und ſteinkohlenartiges Beſtandweſen, oder wohl gar hin und wieder ausgehende ſchiefrige und verwitterte Steinkohlen, ſo hat man die triftigſten Gründe, an einem ſolchen Orte in mehr oder weniger Tiefe Steinkohlenflötze anzutreffen. Da nun überdies die Steinkohlen einen bedeutenden Theil Schwefelkies enthalten, ſo wird man an dergleichen Orten gewöhnlich auch vitriol- und alaunhaltige Erden und Steine finden, oder es wird ſich wenigſtens in den aus den Anhöhen hervorkommenden Bächen und Bergwaſſern ein Vitriolgeſchmack nebſt einem Eiſenocher bemerken laſſen.

§. 595.

Man hat gefunden, daß die Steinkohlenflötze an demjenigen Orte, wo ſie entweder zu Tage ausſetzen oder doch nicht tief unter der Dammerde liegen, ſehr ſchlechte Kohlen und insgemein bröcklige, mit etwas Vitriol oder Alaun angefüllte Schiefer halten.

Die Erfahrung hat ferner beſtätigt, daß die beſten Steinkohlen mehrentheils in einer beträchtlichen Tiefe von 30, 40, 50, ja wohl 100 Ellen befindlich ſind, und

daß

daß ſich daher die Beſchaffenheit und Mächtigkeit des Flötzes ſehr oft nach der Mächtigkeit der aufliegenden thon- und mergelartigen Decke richtet.

Endlich noch hat man bemerkt, daß dieſe Flötze allezeit gut und mächtig werden, wenn die Decke in einer gewiſſen Tiefe eine graue und ſchwarze Farbe erlangt und immer härter und dichter zu werden anfängt, da ſich denn gewöhnlich die Güte und Mächtigkeit des Flötzes nach der Mächtigkeit der Schwärze und der Härte dieſes Steins, der an den meiſten Orten unter dem Namen des Deckſteins bekannt iſt, richtet. Denn wo die weiße oder gelbliche Decke der Steinkohlen auf ein ſchiefriges Flötz abſetzet, da behält ſie nicht nur ihre vorige Farbe, ſondern man findet auch an ſolchen Orten gewöhnlich verſchiedene Abdrücke von Kräutern, welche ſich nicht allein auf dem Schiefer zeigen, ſondern ſich auch bisweilen 1 bis 2 Ellen hoch in die weiße Decke erſtrecken, auf und in welcher ſie ſich, vermittelſt ihrer ſchwarzen Farbe, ſehr kenntlich machen.

Von allem dieſem iſt man durch das Abſenken der Schachte und durch das Einſenken auf Steinkohlen vergewiſſert worden; daher können uns dieſe Beobachtungen beim Gebrauch des ſogenannten Bergbohrers die erſprießlichſten Dienſte leiſten.

Vom Sauerſtoff.

§. 596.

Dem äußern Anſehen nach iſt der Sauerſtoff nicht von der atmoſphäriſchen Luft, von der Kohlenſäure und den anderen farbloſen Gasarten zu unterſcheiden. Ein glühender Holzſpan aber entzündet ſich, wenn man ihn

in einen Cylinder, der mit Sauerſtoff gefüllt iſt, hineinbringt, und brennt heftig fort; in atmoſphäriſcher Luft glimmt er nur fort, entzündet ſich aber nicht wieder. Ein entzündeter Holzſpan brennt in atmoſphäriſcher Luft fort; aber über einen in guter Fermentation befindlichen Gährbottich gehalten, erlöſcht er durch die Kohlenſäure augenblicklich. Ein angezündeter Schwamm glimmt in atmoſphäriſcher Luft fort, verlöſcht in Kohlenſäure und brennt mit Flamme im Sauerſtoffgaſe. Alle brennende Körper überhaupt brennen viel raſcher im Sauerſtoffgaſe als in atmoſphäriſcher Luft.

Als Beſtandtheil der uns umgebenden Luft, als der Stoff, welcher das Verbrennen erzeugt, und als der Beſtandtheil, der ſich bei allen Operationen der chemiſchen Fabrikation des Branntweins thätig beweiſ't, iſt der Sauerſtoff für uns ein Körper von größter Wichtigkeit. Alle einfachen Körper verbinden ſich mit dem Sauerſtoff, einige direkt, andere durch Zerſetzung. Schwefel, Phosphor, Kohle, Waſſerſtoff und viele Metalle verbinden ſich direkt mit dem Sauerſtoff. Damit eine ſolche Verbindung vor ſich gehe, müſſen dieſe Subſtanzen bis zu einem beſtimmten Temperaturgrade erhitzt werden; Eiſen und Kohle bis zur Rothglühhitze; Phosphor dagegen verbindet ſich ſchon bei der gewöhnlichen Temperatur mit dem Sauerſtoffgaſe der atmoſphäriſchen Luft. Da nun der fünfte Theil der atmoſphäriſchen Luft aus Sauerſtoffgas beſteht, ſo finden die Verbrennungs-Erſcheinungen viel ſchöner in reinem Sauerſtoffgaſe Statt. Legt man z. B. ein Stückchen Phosphor in einen Löffel, den man in eine Glocke, die mit Sauerſtoff gefüllt iſt, hineinhängt, und zündet den Phosphor mit einem heißen eiſer-

nen Drahte an, ſo füllt ſich die ganze Glocke mit einem Lichte, das dem Sonnenlichte an Glanz gleicht. Angezündeter Schwefel, auf ähnliche Weiſe hinein gebracht, brennt mit einer ſchönen blauen Flamme. Glimmende Kohle brennt im Sauerſtoffgaſe mit einem glänzenden Lichte. Befeſtigt man unten an einer ſpiralförmig gewundenen Uhrfeder ein Stückchen Schwamm, den man anzündet, und bringt dieſe Uhrfeder, auf ähnliche Weiſe wie den Löffel, in eine mit Sauerſtoff angefüllte Glocke, ſo brennt der Schwamm mit Flamme und entzündet die Uhrfeder, die, wenn genug Sauerſtoffgas vorhanden iſt, vollſtändig verbrennt.

§. 597.

Durch die Verbindung des Sauerſtoffs mit den einfachen Körpern erhält man eine große Anzahl zuſammengeſetzter Subſtanzen, die noch dadurch vermehrt wird, daß der Sauerſtoff, je nachdem er ſich unter verſchiedenen Umſtänden mit den einfachen Körpern vereinigt, in verſchiedenen Verhältniſſen ſich damit verbinden kann. Phosphor z. B. verbindet ſich, wenn er angezündet brennt, mit mehr Sauerſtoff, als wenn er in der atmoſphäriſchen Luft bei der gewöhnlichen Temperatur leuchtet. Eiſen, wenn es dem Waſſer, durch Mitwirkung von Schwefelſäure, Sauerſtoff entzieht, verbindet ſich mit einem Drittel Sauerſtoff weniger, als wenn es durch Zerſetzung der Salpeterſäure oxydirt wird. Das Mangan verbindet ſich in fünf verſchiedenen Verhältniſſen mit dem Sauerſtoff und wird in dieſer Hinſicht von keinem andern Körper übertroffen.

§. 598.

Durch ihr chemiſches Verhalten gegen einander theilt

man die Verbindungen des Sauerſtoffs in verſchiedene Klaſſen. Einige dieſer Verbindungen vereinigen ſich nämlich wieder unter einander; ein ſolcher zuſammengeſetzter Körper iſt z. B. ſchwefelſaures Kupferoxyd. Die Schwefelſäure beſteht aus Sauerſtoff und Schwefel, das Kupferoxyd aus Kupfer und Sauerſtoff; eine ſolche Vereinigung zweier Sauerſtoff-Verbindungen nennt man ein Salz. So wie die Schwefelſäure ſich mit dem Kupferoxyd verbindet, ſo verbinden ſich viele andere Sauerſtoff-Verbindungen damit, z. B. die Phosphorſäure, die aus Phosphor und Sauerſtoff, die Salpeterſäure, die aus Stickſtoff und Sauerſtoff, und die Kohlenſäure, die aus Kohle und Sauerſtoff beſteht. Die Klaſſe von Verbindungen, die ſich, wie hier, mit dem Kupferoxyd vereinigen, nennt man Säuren; die Verbindungen dagegen, welche ſich mit den Säuren vereinigen, z. B. das Kupferoxyd, Kali, Natron, Ammoniak, Kalk, das Bleioxyd und andere Metalloxyde, nennt man Baſen. Bildet ein und derſelbe Körper zwei Oxydationsſtufen, welche ſich mit Säuren zu Salzen verbinden, ſo nennt man die Verbindung, welche am meiſten Sauerſtoff enthält, Oxyd, die andere Oxydul; und eben ſo wird die niedrigſte Oxydationsſtufe des Eiſens, welche auf 100 Theile Eiſen 29,47 Theile Sauerſtoff enthält, Eiſenoxydul, die höhere, welche auf 100 Theile Eiſen 44,205 Theile Sauerſtoff enthält, Oxyd genannt.

Suboxyde nennt man diejenigen Sauerſtoff-Verbindungen, die, um ſich mit Säuren verbinden zu können, mehr Sauerſtoff aufnehmen müſſen. Dieſe Verbindungen ſind ſelten.

Superoxyde nennt man diejenigen Sauerſtoff-Ver-

bindungen, welche Sauerſtoff abgeben müſſen, um ſich mit Säuren verbinden zu können. Das beſte Beiſpiel aus dieſer Klaſſe iſt das Superoxyd des Mangans, der Braunſtein; übergießt man es mit Schwefelſäure, ſo entſteht keine Verbindung, erhitzt man es aber damit in einem Glaskolben über der Spirituslampe, ſo entwickelt ſich eine Gasart, die man leicht für Sauerſtoff erkennt, und in dem Kolben bleibt, wenn man die Maſſe ſo lange erhitzt hat, als ſich noch Sauerſtoff entwickelt, eine Verbindung von Schwefelſäure mit Manganoxydul zurück. Wir müſſen des Sauerſtoffs bei der chemiſchen Fabrikation des Branntweins ſo vielfältig erwähnen, daher es mir nothwendig erſchien, die Eigenſchaften dieſes elementaren Stoffes einer möglichſt ſpeciellen Beleuchtung zu unterziehen.

Vom Waſſerſtoff.

§. 599.

Waſſer, welches, wie wir wiſſen, aus Sauerſtoff und Waſſerſtoff beſteht, läßt ſich durch eine erhöhte Temperatur nicht zerlegen; ſetzt man dem Waſſer aber Kalium oder Natrium zu, ſo bildet ſich eine Verbindung von Kalium oder Natrium und Sauerſtoff, nämlich Kali oder Natron, und Waſſerſtoff wird entwickelt. Um es in größerer Quantität und bequemer zu erhalten, wendet man Zink an. Mit Waſſer übergoſſen, zerſetzt das Zink das Waſſer nicht; ſetzt man aber noch Schwefelſäure hinzu, ſo entwickeln ſich von den Zinkſtückchen Gasblaſen, und das Zink löſ't ſich auf, ſo daß die Flüſſigkeit ſchwefelſaures Zinkoxyd aufgelöſ't enthält.

Die Waſſerſtoffflamme leuchtet nur wenig, aber ſie

iſt ſehr heiß, denn man kann durch keine andere chemiſche Verbindung ſich eine ſo hohe Temperatur verſchaffen, als durch die Verbrennung des Waſſerſtoffs. Wenn man Sauerſtoffgas durch eine Waſſerſtoffflamme bläſ't, ſo ſchmelzen in der Spitze der Flamme die Subſtanzen, welche am ſchwerſten ſchmelzbar ſind, Thonerde, Kieſelerde und Platina, mit Leichtigkeit.

§. 600.

Mengt man 2 Maß Waſſerſtoffgas mit 5 Maß atmoſphäriſcher Luft und zündet das Gemenge an, ſo entſteht ein heftiger Knall, eine Detonation, die durch das Verbrennen des Waſſerſtoffs hervorgebracht wird. Das Stickſtoffgas der atmoſphäriſchen Luft trägt nichts zum Verbrennen bei; wendet man daher, ſtatt 5 Maß atmoſphäriſcher Luft, 1 Maß Sauerſtoffgas an, ſo iſt die Detonation weit heftiger. Durch die Verbindung des Sauer- und Waſſerſtoffs, die beide gasförmig ſind, wird Waſſer erzeugt, das anfänglich eine ſehr hohe Temperatur hat, durch die umgebende kalte atmoſphäriſche Luft aber ſchnell zu tropfbar-flüſſigem Waſſer erkaltet wird. Das tropfbar-flüſſige Waſſer nimmt einen mehr als tauſend Mal kleineren Raum ein, als der heiße Waſſerdampf, und das plötzliche Zuſammenfallen der atmoſphäriſchen Luft bewirkt die Detonation, wie bei einem Pennal, von dem man den Deckel ſchnell abzieht, nur daß bei letzterem Verſuche der Knall ſehr ſchwach iſt.

Der Donner iſt, nur im Großen, etwas ganz Aehnliches; durch den elektriſchen Funken (den Blitz) wird die atmoſphäriſche Luft, die er durchfährt, plötzlich zuſammengedrückt, und gleich darauf dehnt ſie ſich wieder aus.

Durch dieſes Zuſammendrücken und das gleich darauf folgende Ausdehnen der Luft entſteht der Donner.

§. 601.

Nicht allein ein brennender Holzſpan oder der elektriſche Funke entzünden ein Gemenge aus Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas, ſondern auch ein glimmender Holzſpan, ein bis 50 Gr. R. erwärmter Platinadraht, Platinablech und kalter Platinaſchwamm (metalliſches Platina in ſehr fein vertheiltem Zuſtande) bewirken dieſes gleichfalls. Dieſe Eigenſchaft, ſich leicht, durch Berührung mit andern Körpern, mit Sauerſtoff zu verbinden, iſt beſonders beim Waſſerſtoff ausgezeichnet, obgleich andere brennbare Gasarten ſie gleichfalls beſitzen.

Das Waſſerſtoffgas iſt 14½ Mal leichter als die atmoſphäriſche Luft, worauf ſich die Anwendung deſſelben zum Luftſchiffen begründet. Ein Ballon von Goldſchlägerhaut, mit Waſſerſtoffgas gefüllt, ſteigt ſchon in die Höhe, wenn er nur einen Durchmeſſer von 6 Zoll hat. Ein Ballon, deſſen Durchmeſſer 30 Fuß beträgt, und daher ungefähr 14000 C. F. Gas aufnehmen kann, trägt 928 Pfund. Nur mit wenigen einfachen Körpern verbindet ſich der Waſſerſtoff; mit einigen direkt, z. B. mit dem Chlor und dem Sauerſtoff, wenn man ein Gemenge dieſer Körper mit Waſſerſtoffgas entzündet; mit andern durch Zerſetzung von ſchon gebildeten Verbindungen, z. B. mit dem Schwefel, wenn man Schwefeleiſen mit Waſſer und Schwefelſäure übergießt. Das Waſſer wird eben ſo zerſetzt, als wenn man metalliſches Eiſen genommen hätte, indem ſich ſchwefelſaures Eiſenoxydul bildet; der Waſſerſtoff des Waſſers aber vereinigt ſich mit dem Schwefel und bildet Schwefelwaſſerſtoffgas.

Ein Theil der Verbindungen des Waſſerſtoffs ſind Säuren, und dieſe verbinden ſich mit verſchiedenen Baſen zu Salzen, z. B. die Chlorwaſſerſtoffſäure (Salzſäure). Die Verbindung des Waſſerſtoffs mit dem Stickſtoff, das Ammoniak, iſt eine ſtarke Baſis.

Vom Stickſtoff.

§. 602.

Ausgezeichnete Eigenſchaften bietet das Stickſtoffgas nicht dar; es iſt ein wenig leichter als die atmoſphäriſche Luft, farblos, geruch- und geſchmacklos, wie dieſes ſchon aus dem Verhalten der atmoſphäriſchen Luft zu ſchließen iſt. Brennende Körper verlöſchen darin augenblicklich, weil der Stickſtoff ſich nicht direkt mit ihnen verbinden kann. Thiere ſterben darin, wie im Waſſerſtoffgaſe, nicht weil die Gaſe ſchädlich ſind, ſondern weil zum Leben der Thiere eine ſauerſtoffhaltende Luft eine nothwendige Bedingung iſt.

Ein Gemenge von Stickſtoffgas und Sauerſtoffgas läßt ſich nicht durch bloßes Anzünden oder durch ähnliche Mittel, wie bei einem Gemenge von Waſſer- und Sauerſtoffgas angewandt werden, verbinden, obgleich Stickſtoff und Sauerſtoff allerdings Verwandtſchaft zu einander haben; denn Stickſtoff verbindet ſich mit dem Sauerſtoff in vier verſchiedenen Verhältniſſen: zu Stickſtoffoxydul, zu Stickſtoffoxyd, zu ſalpetriger Säure und zu Salpeterſäure.

Vierzehnter Abſchnitt.

Von einigen wichtigen Produkten der Fäulniß über der Erde und im Waſſer.

Die Ackererde.

§. 603.

Jeder Brennmeiſter weiß, wie großen Einfluß der Grund und Boden, auf welchem das Getreide oder die Kartoffeln beſtellt worden ſind, auf die Spiritus-Ausbeute ausüben. Schon Hermbſtädts und Teſſiers Verſuche haben uns darüber Aufklärung verſchafft; es kann daher nur erwünſcht ſein, wenn wir uns mit einem ſo wichtigen Gegenſtande, wie die Ackererde, mehr vertraut machen, weil der Landwirth bei einiger Kenntniß ſeines Ackers mit Sicherheit und Leichtigkeit für die Vegetation nützliche Verbindungen darin hervorbringen kann.

§. 604.

Das Gemenge von Quellſäure, Quellſatzſäure, Humin und Huminſäure mit der oberſten Erdſchicht wird Dammerde oder ſchwarze Gartenerde genannt. Die Akkererde iſt ein Produkt der Fäulniß über der Erde, ſie iſt eine Schicht von Dammerde auf einer Erdſchicht, die

keinen Humus enthält, deren Fruchtbarkeit auf ihrer Reichhaltigkeit an Humus beruht. Die Pflanzen vermindern unaufhörlich die Menge der organiſchen Reſte in der Erde, und wenn, wie es eigentlich beſtändig bei der Ackererde geſchieht, die darauf gewachſenen Pflanzen weggenommen werden, ſo wird die Erde zuletzt bis zu einem ſolchen Grade ausgezogen, daß ſie nichts mehr trägt. Daher müſſen die Aecker gedüngt werden, wobei die animaliſchen Ueberreſte vom Vieh, der Miſt, nach und nach in Quellſäure, Quellſatzſäure, Humin und Huminſäure umgewandelt werden und das erſetzen, was durch die Ernte verloren gegangen iſt. Die Pflanzenphyſiologen haben die Bemerkung gemacht, daß die Pflanzen ziemlich gut ohne Humus fortkommen, bis ihre Geſchlechtsverrichtungen beginnen; nachdem aber dieſe vor ſich gegangen ſind und der Samen ſich bildet, nehmen ſie aus der Erde eine große Menge von Beſtandtheilen der Dammerde auf, und fehlen dieſe, ſo fällt die Blüthe ab, ohne Früchte zu geben.

§. 605.

Die Verſuche von Sauſſure über die Dammerde ſcheinen zu erweiſen, daß die drei eben erwähnten Beſtandtheile derſelben, durch die abwechſelnd überhandnehmende Einwirkung von Waſſer und Luft, in einander übergehen können. Waſſer verwandelt in feuchter Gartenerde einen Theil unlösliches Humin in Huminſäure, was nach und nach in dem Maße geſchieht, daß der größte Theil des Humins auf dieſe Weiſe auflöslich wird. Die Luft bildet in Berührung mit dem Aufgelöſ'ten wieder Humin. Die Humuskohle, welche in Berührung mit der Luft einen Theil davon in Kohlenſäure umwan-

delt, wird dadurch in Humin und Huminſäure umgeändert, und hierin ſcheint ein Theil der nützlichen Wirkungen zu beſtehen, welche der Landwirth durch die Bearbeitung der Ackererde gewinnt, wobei ſie, durch das Pflügen aufgelockert und frei von Vegetation, der ungehinderten Einwirkung der Luft ausgeſetzt wird. Auf dieſe Weiſe nehmen alle Theile der Dammerde an der Ernährung der Pflanzen Theil, während wahrſcheinlich die Auflöſung der Huminſäure und des huminſauren Kalkes, vielleicht auch des Thonerdeſalzes, dasjenige iſt, was von den Wurzeln der Pflanzen unmittelbar aufgeſogen wird. Dieſe Auflöſung dringt bei ſtarkem Regen, und oft tief, in die unterliegenden Schichten von unfruchtbarer Erde; ſie iſt aber dadurch nicht für das Pflanzenleben verloren, denn die Wurzeln der Bäume ſuchen ſie auf und bringen ſie als Nahrung für ihre Vegetation wieder zurück.

§. 606.

Hermann hat eine Ackererde analyſirt, die einen großen Theil vom ſüdlichen Rußland und Sibirien bedeckt und ſich weit in Ungarn erſtreckt. Die Ruſſen nennen ſie **Tschornosenn.** Ihre gewöhnliche Mächtigkeit iſt 1 bis 2 Fuß, aber es giebt Stellen, wo ſie eine Tiefe von mehreren Lachtern hat. Im feuchten Zuſtande iſt ſie ſchwarz, im trocknen braun, wie Umbra. Von folgenden analytiſchen Unterſuchungen bezeichnet **A.** eine Erde, die noch nicht kultivirt worden war, **B.** eine lang' kultivirte, aber nie gedüngte, und alſo etwas mager gewordene Erde, und **C.** eine Erde, die von demſelben Felde, wie **B.**, aber aus noch etwas größerer Tiefe, als bis zu welcher der Pflug eindringt, genommen worden war.

A.

Sand		51,84.
Thon	Kieſelerde	17,80.
	Thonerde	8,90.
	Eiſenoxyd	5,47.
	Kalkerde	0,87.
	Talkerde	0,00.
	Waſſer	4,08.
Säuren, die mit Eiſenoxyd und Thonerde verbunden waren	Phosphorſäure	0,46.
	Quellſäure	2,12.
	Quellſatzſäure	1,77.
	Huminſäure	1,77.
Humusextrakt		3,10.
Humin und Wurzeln		1,66.

B.

Sand		53,38.
Thon	Kieſelerde	17,76.
	Thonerde	8,40.
	Eiſenoxyd	5,66.
	Kalkerde	0,93.
	Talkerde	0,77.
	Waſſer	3,75.
Säuren, die mit Eiſenoxyd und Thonerde verbunden waren	Phosphorſäure	0,46.
	Quellſäure	1,67.
	Quellſatzſäure	2,34.
	Huminſäure	0,78.
Humusextrakt		2,20.
Humin und Wurzeln		1,66.

C.

Sand		52,77.

Thon	Kieſelerde	18,65.
	Thonerde	8,85.
	Eiſenoxyd	5,33.
	Kalkerde	1,13.
	Talkerde	0,67.
	Waſſer	4,04.
Säuren, die mit Eiſenoxyd und Thonerde verbunden waren	Phosphorſäure . . .	0,46.
	Quellſäure	2,56.
	Quellſatzſäure . . .	1,87.
	Huminſäure	1,87.
Humusextrakt		0,00.
Humin und Wurzeln		1,66.

§. 607.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß ſowohl Kalkhydrat als kohlenſaurer Kalk, mit der Erde gemengt, die Vegetation auf ſolcher gekalkten Erde befördern. Die Chemie hat zwar noch nicht völlig dieſe Wirkung erklären können; indeſſen weiß man ſo viel aus Erfahrung, daß durch die Gegenwart dieſer alkaliſchen Erde, oder ſtatt ihrer von gewöhnlicher Aſche, der Humusgehalt der Erde in demſelben Verhältniß verzehrt wird, als die Vegetation an Ueppigkeit zunimmt; man hat daraus geſchloſſen, daß die Kalkerde der Pflanze theils als ein Reizmittel zu größerer Thätigkeit, theils als ein chemiſches Reagens diene, wodurch die Beſtandtheile der Dammerde in dem Waſſer, wovon die Erde durchtränkt, und welches von den Pflanzenwurzeln aufgenommen wird, auflöslicher werden. Daher kann das Kalken kein Düngen genannt werden, weil es nur dazu beiträgt, aus der Erde ſchneller ihre für die Pflanzen als Nahrung dienenden Beſtandtheile aufzunehmen, weshalb auch, wenn das Kalken

wirklichen Nutzen bringen ſoll, neues Material zu Humus in ſolche Erde, auf die der Kalk wirken ſoll, gebracht werden muß.

§. 608.

Ein anderer Einfluß dieſer Erde oder des Alkali's in der Aſche beſteht darin, daß die organiſchen Materien, welche noch nicht in Humus umgewandelt worden ſind, durch Einwirkung des angewendeten Salzes ſchneller in jene verwandelt werden.

Auch vom Gips hat man gefunden, daß er die Fruchtbarkeit der Erde vermehrt, beſonders wenn Hülſenfrüchte darauf gebaut werden. Es iſt nicht glaublich, daß dieſes neutrale Salz auf dieſelbe Weiſe wie die Kalkerde wirke, und es iſt unbekannt, wie es die vortheilhaften Wirkungen hervorbringt, die man aus Erfahrung davon kennt.

Das ſo häufig in den Zeitungen angeprieſene Düngeſalz hat als Hauptbeſtandtheil den Gips, dann Kalkerde, Kochſalz, Glauberſalz und unbedeutende Quantitäten anderer Salze; es leiſtet gleichzeitig, nach Beſchaffenheit des Ackers, gute Dienſte zur Vertilgung von Inſekten.

§. 609.

Die Dammerde hat die Eigenſchaft bis zu $\frac{3}{4}$ ihres Gewichts Waſſer enthalten zu können, ohne naß auszuſehen, und ſie hat, wie Holzkohle, das Vermögen, hygroſkopiſches Waſſer zu condenſiren. Dieſe Eigenſchaft verdankt ſie dem eingemengten Humus, welcher eine der kräftigſten hygroſkopiſchen Subſtanzen iſt, die es giebt. Humus kann ſein doppeltes Gewicht Waſſer aufnehmen und ſieht trocken aus, und nach dem Austrocknen ſaugt er innerhalb 24 Stunden aus der Luft, je nach ihrem

hygrometriſchen Zuſtand, von 80 bis 100 Prozent ſeines Gewichts Waſſer ein.

Dieſe Eigenſchaft beruht auf ſeiner pulverförmigen, leichten, lockern Beſchaffenheit, und fehlt oder iſt bedeutend verloren bei Humin, das durch chemiſche Behandlung glaſigen Bruch bekommen hat. Dieſe phyſiſche Eigenſchaft des Humus iſt für das Pflanzenleben von der äußerſten Wichtigkeit; denn in Folge derſelben behält er das Waſſer in der Erde zurück, verhindert ſeine Verdunſtung, und dieſes hält wahrſcheinlich die Wurzelenden der Pflanzen zu ihrer Verrichtung im Stande.

§. 610.

Man theilt die Dammerde gewöhnlich in fette oder fruchtbare und in ſaure ein. Erſtere iſt die gewöhnlichſte, letztere dagegen iſt eine ſeltene Erſcheinung. Sie trägt entweder gar nichts, oder nur wenige kleine Mooſe, und bildet ſich eigentlich an ſumpfigen Stellen. Sie hat im Allgemeinen dieſelben Beſtandtheile, wie die gute; ſtatt daß aber in derſelben die Humusſäure mit Kalkerde, Ammoniak, Kali, Natron oder Thonerde verbunden iſt, ſo iſt ſie hier mit Säuren verbunden, welche, nach Einhof's Verſuchen, Eſſigſäure und Phosphorſäure ſind. Sie hat daher die Eigenſchaft, Lackmuspapier zu röthen, und giebt nach dem Verbrennen Phosphorſäure in der Aſche. Bei der trocknen Deſtillation giebt ſie viel ſaure Flüſſigkeit, die eſſigſaures Ammoniak enthält, und wird ſolche ſaure Dammerde mit Waſſer vermiſcht und deſtillirt, ſo röthet das davon erhaltene Deſtillat das Lackmuspapier, und enthält auch dann eſſigſaures Ammoniak.

§. 611.

Gegen Einhof's Erfahrung erklärt Sprengel,

daß ſaurer Humus nur aus Mangel an Baſen entſtehe, und daß ſeine ſaure Reaktion der von ihm angenommenen Humusſäure und keiner fremden Säure angehöre. Eine unfruchtbare, ſaure Dammerde aus der Ebene von Ecke-rud im Elfsborg-Gouvernement (Schweden), die v. Pontin analyſirte, enthielt das Humin mit Eſſigſäure, Aepfelſäure und Phosphorſäure vereinigt. Die Auflöſung der in kochendem Waſſer löslichen Beſtandtheile der Erde ließ beim Vermiſchen mit Kalkhydrat zugleich die Säuren und das Humin fallen, ſo daß das Waſſer nur Spuren von eſſigſaurem Kalk und von Kalkhydrat enthielt. Als aber durch den im Waſſer aufgeſchlämmten Niederſchlag Kohlenſäuregas geleitet wurde, blieb das Humin mit dem gebildeten kohlenſauren Kalk ungelöſ't, während ſich eine ſchwach gelbliche Auflöſung bildete, die nach dem Abdampfen ein Kalkſalz hinterließ, aus welchem Alkohol eſſigſauren Kalk auszog und ein in Waſſer lösliches, gummiähnliches Kalkſalz hinterließ, das ſich wie äpfelſaurer Kalk verhielt. Nach dem Verbrennen des Huminkalkes und Auflöſen des Rückſtandes in Salzſäure gab dieſe Auflöſung mit Ammoniak eine kleine Quantität phosphorſauren Kalk. Der größte Theil des ſauren Humus wurde von kohlenſaurem Ammoniak aufgelöſ't. Kalkhydrat ſchlug daraus das Humin nieder, ohne ein Kalkſalz aufgelöſ't zu laſſen; als aber der ausgewaſchene Niederſchlag verbrannt und in Salzſäure aufgelöſ't, und dieſe Auflöſung, nach Entfernung der Kohlenſäure, mit Ammoniak vermiſcht wurde, fiel ſehr viel phosphorſaurer Kalk nieder. Dieſe Verſuche beſtätigen demnach die Verſuche von Einhof.

§. 612.

Die ſaure Dammerde wird durch Mengung mit Kalk, Aſche, und auch Erde, fruchtbar, da ſie gewöhnlich faſt nur aus Humus beſteht. Sprengels Angabe, daß ſie aus Mangel an Baſen entſtehe, iſt gewiß richtig, ohne daß aber daraus folgt, daß ihre Säure nicht auf etwas Anderem, als einer dem Humin eigenen ſauren Natur beruhe. Die Aſche der ſauren Dammerde enthält immer viel Kieſelerde.

Man hat auch einer harzigen Dammerde als einer eigenen Abart erwähnt. Oft enthält die Dammerde kleine Quantitäten von Harz und Wachs, die von Pflanzen herrühren, deren Harz und Wachs entweder gar nicht oder erſt nach viel längeren Zeiträumen verweſet.

Sprengel fand bis zu 10 oder 12 Prozent Harz und Wachs in Dammerde, die von Erica vulgaris und tetralix gebildet war. Von Sauſſure fand Harz im Humus von Rhododendron Chrysanthum, und v. Pontin fand in der oben erwähnten ſchwarzen Dammerde von Eckerud 8,75 Prozent von einem Harz, das leicht zu einer pechartigen Maſſe von angenehmen aromatiſchem Geruch ſchmolz. Dieſe Einmengung von Harz ertheilt der Dammerde die Eigenſchaft, eine Zeit lang mit Flamme zu brennen.

§. 613.

Humusſäure und Humus bilden ſich durch Zerſetzung einer großen Anzahl der verbreitetſten chemiſchen Verbindungen des Pflanzenreichs; ſie bilden ſich, wenn man Schwefelſäure, Salzſäure und viele andere Säuren auf Traubenzucker oder überhaupt auf diejenigen Subſtanzen, welche durch Kochen mit verdünnter Säure in Trauben-

zucker umgeändert werden, alſo auf Amidon, Gummi, Rohrzucker u. ſ. w., bei einer erhöhten Temperatur, ohne Luftzutritt einwirken läßt. Die Humusſäure kommt im Torf und in ähnlichen Bildungen der Erdoberfläche vor. Am reinſten erhält man ſie, wenn man Zucker mit verdünnter Schwefelſäure kocht. Friſch gefällt, iſt ſie in 2500 Theilen Waſſers löslich; die Auflöſung iſt braun. In heißem Waſſer und in Alkohol iſt ſie etwas löslicher. Sie röthet das Lackmuspapier. Getrocknet iſt ſie ſchwarz, brüchig, ohne Geruch und faſt geſchmacklos. Kocht man Humusſäure längere Zeit mit Waſſer, ſo ändert ſie ſich in Humus um und wird nicht mehr von Ammoniak aufgelöſ't. Humus und Humusſäure ſind iſomeriſche Subſtanzen und beſtehen aus:

2 Maß Kohlenſtoff,
2 » Waſſerſtoff,
1 » Sauerſtoff.

Da die Humusſäure ſich beim Verfaulen vegetabiliſcher Subſtanzen bildet, ſo hat ſie auch den Namen Moder erhalten. Ulmſäure hat man ſie genannt, weil ſie in einer Exſudation der Ulme gefunden wurde; auch den Humus hat man Ulm genannt, um damit ſeine Beziehung zur Ulminſäure anzudeuten. Der Humus wird gewöhnlich mit dem Namen Humuskohle bezeichnet.

Vom Torfe.

§. 614.

Der Torf gehört zu den Produkten der Verweſung im Waſſer. In gewiſſen Sümpfen geht während des Sommers eine Vegetation vor ſich, die nach dem Vergehen allmälig im Waſſer fault und eine Schicht von

kohliger Maſſe bildet, die nach und nach zunimmt, ſo daß ſich der Sumpf mit einer Art loſen Schlammes anfüllt, auf deſſen Oberfläche ſich neue Vegetationen bilden, wieder vergehen uud ſo das Torflager vergrößern, bis endlich auf dieſe Weiſe der Waſſerbehälter zuwächſt. In warmen Klimaten, wo die Vegetation üppig und der Beitrag eines jeden Jahres zur Vermehrung der Torfmaſſe folglich größer iſt, iſt dieſer Vorgang ſchneller; in kälteren Ländern dagegen geſchieht dies langſamer, und zur Bildung eines einigermaßen bedeutenden Torflagers ſind Jahrhunderte erforderlich. Der Torf iſt eigentlich wegen ſeiner Anwendung als Brennmaterial merkwürdig geworden, und der Landwirth, der nach und nach ſeine Torflager zum Verbrennen ausgräbt, glaubt, daß ſie in einem halben Menſchenalter wieder zuwachſen; aber dieſe Hoffnung iſt ungegründet und von zuverläſſigen und ſorgfältig angeſtellten Beobachtungen widerlegt.

§. 615.

Die Beſtandtheile des Torfes ſind: einige zufälligerweiſe im Sumpfwaſſer aufgelöſ't geweſene Salze von verſchiedener Art, worunter man nicht ſelten Eiſenvitriol und Gips findet, und eine eigene brennbare Materie, welche die Torfſubſtanz ſelbſt ausmacht. Sie iſt ſchwarz, zuweilen ſchwarzbraun, enthält, wie der Humus, viel Waſſer, ſchrumpft beim Trocknen ſtark zuſammen und wird loſe-zuſammenhängend und leicht zerreiblich. Bei der trocknen Deſtillation giebt ſie, nach Bergsma, Kohlenſäuregas, Kohlenoxydgas und Kohlenwaſſerſtoffgas, ungefähr zu 16 Prozent vom Gewicht des Torfs, 25 Prozent ſaures, brenzliches Waſſer, mit Eſſigſäure und bisweilen mit Ammoniak, 8 Prozent brenzliches Oel, 37

Prozent Kohle und 12 Prozent Aſche. Man hat die Bemerkung gemacht, daß dieſe Aſche kein Kaliſalz enthält. Angezündet, brennt der Torf glimmend, wie Zunder, und unter Verbreitung eines unangenehm riechenden Rauchs. Im Waſſer iſt er unauflöslich. Auf Lackmuspapier reagirt er oft ſauer. Von kauſtiſchen und kohlenſauren Alkalien wird er mehrentheils aufgelöſ't, ohne anderen Rückſtand als die erdigen Einmengungen. Dieſe Auflöſung unterſcheidet ſich charakteriſtiſch von der des Humus darin, daß, wenn die alkaliſche Flüſſigkeit konzentrirt iſt, die Torfſubſtanz darin zu einer gelatinöſen Maſſe aufquillt, welche die ſämmtliche Flüſſigkeit einſaugt, und daß, wenn dieſe Maſſe nachher mit warmen Waſſer vermiſcht wird, ſie ſich zu einer braunen Flüſſigkeit auflöſ't, die nach der Konzentration durch Abdampfen wieder gelatinirt. Dieſe Auflöſung wird von Mineralſäuren gefällt, und der Niederſchlag enthält die angewendete Säure in chemiſcher Verbindung; aber nach Brandes und Gruner wird ſie nicht von Eſſigſäure gefällt, auch wenn dieſe im Ueberſchuß zugeſetzt wird.

§. 616.

Dampft man die mit Eſſigſäure geſättigte alkaliſche Auflöſung zur Trockne ab, ſo zieht Alkohol aus der Maſſe kein eſſigſaures Kali aus, und ſie löſ't ſich auch nicht wieder in Waſſer auf. Vor dem Eintrocknen fällt Kalkhydrat aus der Auflöſung die Torfſubſtanz, und wird der Niederſchlag verbrannt, in Salzſäure aufgelöſ't und mit Ammoniak verſetzt, ſo erhält man etwas phosphorſauren Kalk. Einhof hat gezeigt, daß die Säure in der Torfſubſtanz, gleichwie im ſauren Humus, theils Eſſigſäure, theils Phosphorſäure iſt. Außer dieſer eige-

nen Subſtanz enthält mancher Torf durch Alkohol ausziehbares Harz und Wachs und noch unzerſtörte Pflanzentheile, die nach Auflöſung der Torfſubſtanz in Alkali zurückbleiben. Die Quantität der nach dem Verbrennen des Torfs zurückbleibenden Aſche iſt verſchieden, von 30 Prozent und drüber bis 8 und 10 Prozent vom Gewicht des getrockneten Torfs. Sie beſteht aus Kieſelerde, Eiſenoxyd, phosphor- und kohlenſaurem Kalk, Thonerde, und nicht ſelten aus Gips und ſchwefelſaurem Eiſen. Zuweilen finden ſich unter dem Waſſer, bedeckt von Torflagern, große Anſammlungen von unvollkommen zerſtörten Pflanzentheilen aller Art, z. B. Aeſte, Zweige, Blätter und Früchte, beſonders Nüſſe, welche ſo erkennbar ſind, daß ſich ihre Abſtammung mit Sicherheit beſtimmen läßt. Ihre Pflanzenfaſer iſt gewöhnlich ſo wohl erhalten, daß man ſie durch Behandlung mit Lauge und darauf mit Chlor vollkommen weiß bekommen und auf dieſelbe Weiſe, wie Stroh, zu groben Papierarten und Pappe anwenden kann.

§. 617.

Der natürlichen Torfarten giebt es verſchiedene, unter denen vorzüglich die folgenden zu merken ſind:

1. Flacher oder Heidetorf, (**Turfa cespitosa**), auch Wurzeltorf genannt, wird auf dürren, ja oft auf erhöhten Stellen der Oberfläche der Erde gefunden. Dieſe Art iſt die ſchlechteſte, denn ſie iſt meiſtentheils ſehr loſe und allezeit mit vieler unverbrennlichen Erde und Sand vermiſcht, weshalb ſie auch nur im äußerſten Nothfall zur Feuerung gebraucht wird.

2. Moortorf iſt eine Torfart, die man oft aus verdorbenem Mooſe, Wurzeln, Stengeln und Blättern

zuſammengeſetzt antrifft, und welche in verſchiedener Tiefe, gemeiniglich aus niedrigen und naſſen Mooren aufgegraben wird.

3. Strand- oder Meertorf, er wird gemeiniglich an den Seeküſten, nicht weit von ſalzigen See'n aufgegraben und beſteht größtentheils aus verdorbenen Seepflanzen oder auch aus Torfmooren, die nebſt anderem feſten Lande geſunken und von der See überſchwemmt worden ſind. Derſelbe giebt beim Brennen einen unangenehmen Geruch von ſich. In Holland findet man dieſen Torf im Lande ſelbſt in den Torfmooren, wo der Grund und der Torf ſalzig iſt; man nennt ihn daſelbſt Bracktorf.

4. Der Bergtorf iſt eine Erde, die mit einem bituminöſen Weſen oder mit dickem und grobem Bergpech vermiſcht und zugleich ſchwärzlich, körnig und ſo zuſammenhängend iſt, wie ein guter feſter Moortorf, doch nicht, wie dieſer, mit verfaulten Gewächſen und Wurzeln vermiſcht. Von dieſer Art findet man auch ſchiefrigen Bergtorf, der lagenweiſe liegt, wie Steinkohlen oder Schieferſtein.

§. 618.

Der beſte Torf iſt derjenige, welcher dicht, ſchwer und feſt, ſchwarz oder dunkelbraun iſt, nicht zu viel Laub, Holz und Sand zwiſchen ſich hat, im Brennen eine dichte und dauerhafte Kohle giebt, weiße Aſche zurückläßt und keinen unangenehmen Geruch verurſacht. Dergleichen Torf hat eine Lage von ſchlechtern Arten über ſich, die nur dünn oder ſeicht iſt, wenn das Torfmoor viel niedriger als die Oberfläche des benachbarten Waſſers liegt. Zuweilen iſt die oberſte Decke eine fruchtbare Wieſe, zu-

weilen eine ſumpfige, zuweilen aber auch eine mit Heide bewachſene Ebene.

§. 619.

Der ſchlechteſte und leichte Torf beſtehet allein aus Moos und feinen Wurzeln, die wie Filz zuſammengeflochten ſind; ein ſolches trocknes Torfſtück, das 14 Zoll lang, 6 Zoll breit, 4 Zoll dick iſt, wiegt 26 bis 28 Loth, brennt mit heller Flamme, und hält ungefähr 15 bis 20 Minuten Feuer; dahingegen ein Torfſtück von derſelben Größe, von jenem beſten Torf, gegen 2 bis 3 Stunden Feuer hält.

§. 620.

Der hauptſächlichſte Theil des Torfs beſteht aus einer vegetabiliſchen Grunderde, woraus erhellt, daß er beim Düngen der Felder, wenn er zuvor mit anderem Dünger vermiſcht und gehörig bearbeitet worden, ſo gute Dienſte leiſtet.

Die Moorpflanzen, **Plantae cespitosae**, deren Ueberbleibſel man noch zuweilen erkennen kann, ſind Sumpf-Wollgras oder Dungras (**Eriophorum polystachion**), Moor-Bieſengras (**Scirpus cespitosus**), Raſen-Segge (**Carex cespitosa**), gemeines Torfmoos (**Sphagnum palustre**) und andere.

§. 621.

Der Gebrauch des Torfs zur Feuerung iſt älter als der der Steinkohlen. Schon Plinius, der im erſten Jahrhunderte nach Chriſti Geburt lebte, gedenkt ſeiner, wo er von den Gewohnheiten der Frieſländer ſpricht.

Ueber das Auffinden des Torfes hat man außer den oben angezeigten Moorpflanzen noch andere Kennzeichen. Der Wurzeltorf iſt in der Regel nicht allzu tief unter dem Raſen, und macht daſelbſt eine beſondere

Schicht aus. Dieſe Gegenden ſind daher im Sommer trocken, ſchwammicht, und bringen ſehr wenig Gras, aber deſto mehr Heide und Moos hervor, daher ſie ſich ſehr leicht entzünden und in Brand gerathen. Im Herbſt und Frühling beobachtet man daſelbſt keinen Moraſt, wohl aber einen ſchwammichten und mit Waſſer angefüllten Boden; es zeigen ſich auch an ſolchen Orten auf der Oberfläche gewiſſe Erhöhungen, welche dem größten Maulwurfshaufen gleichen und die daſelbſt unter der Torflage vorhandenen, noch nicht verfaulten Baumſtöcke verrathen.

§. 622.

Der fette und gute Torf liegt jedoch in der Regel an ſchwammichten und ſumpfigen Orten. Man trifft daſelbſt ein ſehr ſchlechtes Gras an, wie denn auch die in ſolchen Gegenden befindlichen Kiefern, Birken und andere Bäume nicht recht fortkommen, ſondern immer klein und ſtruppig bleiben. Im Sommer iſt der Boden an ſolchen Orten ſehr elaſtiſch, dergeſtalt, daß man das Sinken deſſelben unter den Füßen bei jedem Schritte gar deutlich bemerkt; im Frühjahr und Herbſt aber kann man daſelbſt gar nicht fortkommen. Ueberdies iſt das an ſolchen Orten befindliche Waſſer von ſchwarzer Farbe und von faulem Geſchmack, wie es denn auch gewöhnlich einen Oker bei ſich führt; auch ſind dergleichen Gegenden häufig mit Moos bedeckt. Die völlige Gewißheit aber vom Daſein und der Beſchaffenheit des Torfs erlangt man durch die bekannten Erdbohrer.

§. 623.

Iſt man von der Gegenwart und Güte des Torfs verſichert, ſo wird im Frühjahr zunächſt die obere Raſenſchicht abgeſtochen und das Torflager entblößt; findet

ſich hier nun gleich guter Torf, ſo wird derſelbe mit breiten Spaten in Parallelepipeda oder längliche Vierecke, die ungefähr 9 Zoll lang, 3 Zoll dick und 4 Zoll breit ſind, ausgeſtochen; liegt aber der gute Torf noch tiefer, ſo müſſen die untauglichen Erdſchichten abgeräumt, und iſt Waſſer vorhanden, dieſes durch Gräben abgeleitet werden. Nie darf man aber die Torflager ganz entblößen; ſie müſſen im Grunde allezeit einen Fuß hoch Torf behalten, um den Nachwuchs zu befördern.

§. 624.

Aus einer ſumpfigen oder gänzlich moraſtigen Tiefe wird der Torf mit einem Netze herausgebracht oder gebaggert, von den gröbſten Theilen gereinigt, mit den Füßen geknetet, halb getrocknet in Parellelepipeda zerſchnitten, gepreßt und völlig ausgetrocknet. Zum Abtrocknen legt man 20 bis 30 Stücke hohl über einander, auf die breite Seite, dann wendet man ſie um, und ſetzt ſie auf die ſchmale Seite, ſo daß die Luft durchſtreichen kann.

An einigen Orten hat man zu dieſem Behufe Torfſchuppen, die fünf Böden über einander haben, und mit ſtarken Latten belegt ſind. An andern Orten hält man dieſe Trockenhäuſer für überflüſſig, und glaubt, daß der Torf Wind und Regen haben müſſe, wenn er ſeinen üblen Geruch verlieren ſoll.

Das Einführen des Torfs muß bei trocknem Wetter geſchehen; weil man aus Erfahrung weiß, daß ſich einige Torfarten, wenn ſie nach vorhergegangenem Austrocknen wieder feucht geworden, entzündet haben und in Brand gerathen ſind.

§. 625.

Daß der Torf in den ausgeſtochenen Gegenden wie-

der wachſe, iſt unläugbar, man kann ſeinen Wachsthum ſogar befördern. In 30 bis 40 Jahren, behauptet man, könne man ihn von neuem ſtechen, da der Torfgrund in Zeit von fünf Jahren ungefähr um einen Fuß zunehme. Indeſſen wollen doch Einige das Wiederwachſen des Torfs bezweifeln, und ſind der Meinung, daß der Torf auf den Stellen der Brücher, wo man ihn findet, nicht aus den darauf gewachſenen Pflanzen entſtanden ſei, ſondern daß er, ſo wie die Bruchſtellen ſelbſt, von dem Meere und den ehemaligen Erdrevolutionen ſeinen Urſprung habe.

§. 626.

In Betreff der Wirkung des Torfes als Brennmaterial, gegen die Wirkung des Holzes, hat man durch aufmerkſame Beobachtungen folgende Reſultate gefunden:

a) Das Holz giebt eine ſchnellere und lebhaftere Flamme, als der Torf.

b) Der Torf von guter Art giebt dagegen eine ſtärkere und anhaltendere Kohlenglut.

Daraus folgt:

1) Daß das Holzfeuer eine ſchnellere Hitze bewirkt, und das Torffeuer darin übertrifft, doch weniger in Hinſicht der Dauer, indem die Torffeuer-Hitze mit der anhaltenden Kohlenglut zunimmt.

2) Torf, mit Holz vermengt, bewirkt eine geſchwindere und heftigere Hitze, als der Torf allein, weil die erdigen Theile des Torfs der ſchnell verzehrenden Kraft des Feuers widerſtehen, durch den Zuſatz von Holz aber zu lebhafterer und kräftigerer Hitze und Glut gebracht werden.

3) Die Feuerherde müſſen zum Torffeuer, beſonders bei Pfannen, Keſſeln, Brennblaſen, niedriger als

beim Holzfeuer, ſo wie auch mit ſtärkerem Luftzuge eingerichtet ſein.

4) Wo ein ſtarkes Flammenfeuer erfordert und bei der Feuerung zugleich auf die Zeitdauer geſehen wird, als z. B. bei Salzkokturen, fabrikmäßigen Brennereien ꝛc., iſt ein verhältnißmäßiger Zuſatz von Holz erforderlich.

5) Auch kann guter Torf und Holz zugleich eine ſtärkere Feuerung bewirken, als Holz allein, weil die anhaltende Kohlenglut des Torfs das Zunehmen der Hitze verurſacht.

So fand ſich bei einem Torf-Probeſieden auf der Salzkoktur zu Staßfurth, daß die Salzpfanne mit bloßem Torf in 13, mit reinem Holze in 11, und mit Holz und Torf in 10½ Stunden gar kochte. Der Torf war Schadelebiſcher, das Holz beſtand aus geſundem Kienholz. Welch Reſultat würde ſich ergeben haben, wenn es Eichen- oder Büchenholz war?

§. 627.

Die Vorzüge, hinſichtlich der Brennmaterial-Erſparniß bei Torf und Holz, beim Abtreiben der Maiſche durch Dampf haben ſich mir auf dieſelbe Weiſe wiederholt; ſo daß ſich, wenn man alles Brennmaterial in Betracht zieht, der Schluß feſtſtellen läßt, daß da, wo auf Zeit-Erſparniß viel ankommt, als z. B. in fabrikmäßigen Brennereien, die Steinkohlenfeuerung die zweckmäßigſte iſt; dann kommen gute Braunkohlen, wozu gleichfalls ein geringer Zuſatz von Holz höchſt vortheilhaft iſt; dann kommt Torf und Holz zuſammen, und zuletzt das Holz für ſich allein.

Torf muß zur Braunkohlen- oder Steinkohlenfeue-

rung durchaus nicht genommen werden, denn es ſind nur wenige Fälle auszunehmen, wo der Torf nicht vom Erdpech der Kohlen überzogen und gleichſam emaillirt, und ihm ſo ſeine Wirkung als Brennmaterial gänzlich entzogen wird, und er auf dieſe Weiſe nur zur Vermehrung einer ſchwer zerſtörbaren Schlacke, welche die Glut des Feuers bedeutend hemmt, beiträgt.

Damit Jedermann einen Vergleich über Brennmaterial-Erſparniß im Verhältniß aller übrigen Apparate machen kann, ſo mag folgender Verſuch mit Steinkohlen beim patentirten Schwarz'ſchen Apparate hier aufgeführt werden.

Es wurden 320 Pfund Wettiner Steinkohlen, welches ungefähr 80 Pfund über eine halbe Tonne ſind, verbraucht,

1) um 35 Scheffel Kartoffeln zu dämpfen,
2) um 2200 Quart Maiſche abzutreiben, aus der ein Spiritus von 72 Prozent Tralles erhalten wurde;
3) zu gleicher Zeit deſtillirten aus einem eigenthümlichen Behälter des Schwarz'ſchen Apparates 200 Quart Spiritus von 86 Prozent Tralles, von ſeltener Reinheit, ohne beſondere Heizung;
4) wurde der Dampfkeſſel zwei Mal geſpeiſ't und
5) wurden noch 4000 Quart Waſſer bis auf den Kochpunkt gebracht.

Dieſe Operation war von früh 4 Uhr bis mittags 1 Uhr gänzlich beendet.

Bedenken wir nun noch, daß bei dem Apparate gerade in der Zeit, wo er ununterbrochen und mit erhöhter Kraft, in Verhältniß ſeiner Größe, fortwirken mußte, die Deſtillation abgebrochen wurde, ſo ſtellt ſich für die

Leiſtungsfähigkeit des Apparates wenigſtens ein um ein Drittel günſtigeres Reſultat dar. Die Tonne der angewandten Steinkohlen koſtete 1 Thlr. 7½ Sgr., (der Berliner Scheffel von dieſen Kohlen wog 145 Pfund).

Das Preis-Verhältniß von 18 bis 21 Sgr. fällt alſo bis auf 12 bis 14 Sgr. für alle fünf ausgeführten Operationsakte. Erwägen wir nun noch, daß der angegebene Preis für die Tonne Steinkohlen ſich für viele Gegenden weit billiger ſtellt, ſo wird man von ſelbſt auf die Idee kommen müſſen, daß Herr Schwarz bei einer 20jährigen, mühevollen Beſchäftigung mit dieſem Gegenſtande faſt alle erdenklichen Vortheile erſchöpft hat. Es iſt meine Angabe übrigens mit keiner Uebertreibung verbunden. Ich habe die verbrauchten Steinkohlen genau gewogen und meine Arbeiter zu einem regelmäßigen Betriebe angehalten.

Die Größe des Schwarz'ſchen Branntweinbrenn- und Rektifikations-Apparats, mit dem ich dies Probebrennen vornahm, belief ſich auf 6000 Berliner Quart.

1500 Quart der Dampfkeſſel,
1500 » die erſte Maiſchblaſe,
1500 » die zweite Maiſchblaſe,
1500 » der Vorwärmer.

Es war dies der 162ſte aufgeſtellte Schwarz'ſche Apparat. Ich erkannte vom erſten Augenblick an ſo viele Vortheile bei dieſem Apparate, daß ich ihn aus eigner Erfahrung, im Vergleich aller übrigen Apparate, mit denen ich gearbeitet hatte, als den beſten, den vorzüglichſten, und den unſerer jetzigen Zeit entſprechendſten, aus mehreren ſpäter anzuführenden Gründen, auf Treu' und Gewiſſen empfehlen kann. Ja ich kann ſagen, daß ich

ſelbſt mit den verſchiedenen Apparaten gearbeitet habe; denn es iſt in unſerer Zeit zu häufig, daß man Selbſt-Arbeiten mit Arbeiten-Sehen verwechſelt. Es iſt mir nicht ſchwer geworden, wenn mich die Trunkenheit des Brennmeiſters veranlaßt hat, ſelbſt wochenlang die Feuerung bei den übrigen Geſchäften der Brennerei mit zu übernehmen, und allen Widerwärtigkeiten, die ſich beſonders bei Aufſtellung von Apparaten entgegenſtellen, thätig abzuhelfen.

Mit Torf, Braunkohlen und verſchiedenen Holzarten habe ich freilich auch Verſuche angeſtellt, allein da ich dieſe Brennmaterialien nicht im vollkommen trocknen Zuſtande erhalten konnte, ſo übergehe ich hier die erhaltenen Reſultate.

Auf die Trockenheit des Brennmaterials iſt ſtets beſondere Rückſicht zu nehmen, denn feuchtes Holz, feuchte Braunkohlen, feuchter Torf rußen (ſchweelen) ſtark, und das Waſſer, welches verdampft werden muß, nimmt einen großen Theil der frei werdenden Wärme mit ſich fort. Ich kann daher nicht genug auf den Schaden aufmerkſam machen, den man bei Anwendung von feuchtem Brennmaterial hat. — Bei Steinkohlen ſcheint es öfters, als wäre ihnen ein kleiner Waſſerzuſatz dienlich; allein dieſer Vortheil iſt auch nur ſcheinbar.

§. 628.

Statt der Berechnung der Verhältniſſe des Verbrennungs- und Dampferzeugungs-Prozeſſes laſſe ich lieber die Leiſtungsfähigkeit jedes Apparates in der Praxis folgen, denn alle mißglückten, in letzt vergangener Zeit aufgeſtellten Gall'ſchen Apparate, die den Gewerbtreibenden zur Ueberzeugung gebracht haben, daß Erfahrung

und Praxis eine Idee leiten müſſen, wenn ſie zum allgemeinen Wohle gereichen ſoll, beſtätigen dies hinreichend.

Durch dieſe unzweckmäßigen Gall'ſchen Apparate haben gewiß alle Gewerbtreibende, die ſich derſelben bedienten, ſtets große Verluſte erlitten, und, durch bittere Erfahrung belehrt, wird es Jeder fühlen, dem dieſer Apparat nicht nur alle Erwartungen unvollkommen erfüllte, ſondern ſeine Dienſte zuletzt ganz verſagte, daß ich ihm, bei den dabei gebrachten mühevollen und nun nutzlos entſtandenen Opfern, aus der Seele ſpreche! — Eine große Stärke zeigte Herr Reg. Sekr. Gall in den Berechnungen der Verhältniſſe des Verbrennungs- und Dampferzeugungs-Prozeſſes, wobei er nicht vergißt, uns aus engliſchen, franzöſiſchen und deutſchen Schriften auch die Pfunde atmoſphäriſcher Luft vorzurechnen, welche auf einem gewiſſen Herde verzehrt werden. Nur Eins hat er vergeſſen, uns nämlich bis auf den Strich zu belehren, wie groß die Oeffnung ſein müſſe, wodurch nicht ein Atömchen Luft mehr oder weniger ein- und unter das Feuer paſſirt. Daß es aber damit bei der praktiſchen Ausführung nicht genug iſt, hat uns Niemand beſſer, als Herr Gall gezeigt.

Wie mit gelehrten Berechnungen, ſo hat derſelbe die armen Gewerbtreibenden noch mit Anführungen aus der franzöſiſchen, engliſchen und italieniſchen Sprache und mit Fremdwörtern, die imponiren ſollen, betäubt. Wenn doch Jeder, der für den Gewerbsmann zu ſchreiben gedenkt und ſich ſogar als Beglücker des Volkes angeſehen wiſſen will, auch in der dem Volke verſtändlichen Sprache ſprechen und ſchreiben lernte!

Funfzehnter Abſchnitt.

Die Eſſiggährung.

§. 629.

Wird eine weingeiſthaltige Flüſſigkeit nach vollendeter weiniger Gährung, bei einer Temperatur über + 15 Gr. R. der freien Luft ausgeſetzt, ſo trübt ſie ſich wieder von ſchleimigen Flocken, die ſich darin niederſchlagen, es wird Sauerſtoff aus der Luft aufgenommen, öfters auch etwas Kohlenſäure entbunden, die Temperatur in der Flüſſigkeit erhöht ſich, und die Flüſſigkeit wird ſauer, indem ſich auf Koſten des Weingeiſtes Eſſigſäure bildet.

Die Eſſigſäure findet ſich in dem Safte ſehr vieler Pflanzen, mit Kali verbunden, beſonders in dem Safte von **Sambucus nigra, Phoenix dactylifera, Galium verum** und **Rhus typhinum.** Der Schweiß, der Harn und ſelbſt die friſche Milch der Thiere enthalten dieſe Säure; ſie erzeugt ſich bei ſchlechter Verdauung in dem Magen. Sie iſt ferner ein Produkt aus faſt allen vegetabiliſchen und auch aus mehreren animaliſchen Subſtanzen, wenn ſie der trocknen Deſtillation unterworfen wer-

werden. Am häufigſten iſt ſie aber das Erzeugniß derjenigen Art der Gährung, welche wir die ſaure Gährung nennen. Durch die Gährung, bei Verweſung der in der Dammerde vorhandenen vegetabiliſchen und thieriſchen Stoffe, entſteht auch die bei ſumpfigen Stellen ſich zeigende Eſſigſäure.

§. 630.

Eines Waſſers, welches viel Eſſigſäure enthielt und bedeutenden Branntwein-Verluſt herbeiführte, erwähnt Weſtrumb in ſeinen Bemerkungen und Vorſchlägen für Branntweinbrenner; es exiſtirt hier, erzählt er, ſeit länger als 30 Jahren eine Branntweinbrennerei, die nicht unbeträchtlich iſt, da wöchentlich 7 bis 8 Faß geliefert werden. Mein Vorgänger, der Herr Amtmann F., ließ ein neues Gebäude dazu bauen, das ihm über 2000 Thaler koſtete. Er brannte hierſelbſt 10 Jahre lang Branntwein. Vom September bis in die Mitte des Januars und Februars erhielt derſelbe von 950 bis 1000 Pfund Schrot allemal ein Faß des ſchönſten Branntweins, der ſehr geſucht wurde. Von jener Zeit bis in die Mitte des Junius, wo man gemeiniglich mit Brennen aufhört, erhielt er, ſtatt 112 Kannen, 90, 80, 70, auch wohl nur 50 Kannen. Bald gab der Brenner die Schuld dem Müller, der von dem Schrote entwendet haben ſollte; wenn ihm nun gezeigt wurde, daß das Schrot ſo viel als das Korn wog, wandte er vor, der Müller habe erſteres eingeweicht und angefeuchtet, oder Grand zur Vermehrung des Gewichts zugemengt. Wenn er auch damit nicht durchkommen konnte, ſollte die Frucht die Schuld haben. Wurde er nun überführt, daß ſelbige von dem nämlichen Haufen war, ſo ſollte

das Schneewaſſer ſchuld ſein, da doch hier Fluß- oder laufendes Waſſer iſt.

Der Beſitzer dieſer Brennerei machte nun alle mögliche Verſuche, um die wahre Urſache ſeines Verluſtes zu entdecken. Nach vielen Unterſuchungen, Nachdenken und auf den Rath des berühmten Weſtrumb entdeckte man endlich, daß das Waſſer aus der Ilme, welches in der Brennerei gebraucht wurde (ein ſonſt herrliches Waſſer), in der Mitte des Januars oder Anfangs des Februars, wenn der Schnee ſchmilzt, zum Wäſſern von wenigſtens 40 bis 50, oberhalb der Brennerei liegenden Wieſen gebraucht wurde. Die dortigen Bewohner wiſſen es durch allerhand Kanäle auf Bergwieſen zu leiten, die gewiß 30 Fuß höher liegen als der Fluß ſelbſt. Kaum iſt das Waſſer wieder aus den Wieſen in den Fluß gefallen, ſo wird es von neuem aufgefangen und auf eine andere Wieſe geleitet. Hier ſchwängert ſich nun dieſes Waſſer mit den Extraktivſtoffen verſchiedener Pflanzen an, welche es zur ſauren Gährung geneigt machen und dadurch den Verluſt verurſachen; denn eine Quantität dieſes Waſſers, im Stande der Ruhe angeſtellt, wurde von ſelbſt ſauer. Man nahm nun, während dieſer Zeit, reines Quellwaſſer, und der Schaden war vermieden.

§. 631.

Ich halte es für gut, daß man alle Umſtände, die ſich im Betriebe der Kunſt von günſtigem oder ungünſtigem Erfolge gezeigt haben, ſtets genau bezeichne; denn auf kleinliche Entgegnungen, daß ſolche Anführungen nur mehr zur Ausrede eines ungeſchickten Brenners dienen könnten, und auch nur zu den ſeltenen Fällen gehören, muß man nicht Rückſicht nehmen, weil jeder Einzelne

die Folgen von dieſer oder jener wichtigen, auf Vernunftgründen beruhenden und genau aufgezeichneten Thatſache zu berechnen im Stande iſt.

§. 632.

Der Eſſig war den älteſten Völkern bekannt; ſchon Moſes erwähut deſſelben. Er iſt, wie wir wiſſen, ein Produkt der ſauren Gährung, welche zwar gewöhnlich, jedoch nicht immer, der geiſtigen Gährung vorausgeht, obgleich mau eine Zeit lang, durch Boerhave veranlaßt (Element. Chimiae. 1732. II. p. 180), dies als nothwendig angenommen hatte. Das Sauerwerden der Gurken, des Kopfkohls (Sauerkraut) u. ſ. w. erfolgt, ohne daß eine Weinerzeugung vorausginge.

Bier darf nie in Kellern lagern, wo gleichzeitig Sauerkraut oder Gurken aufbewahrt werden, es iſt dann ſehr leicht dem Verderben ausgeſetzt.

§. 633.

Die Erklärung des Eſſigbildungs-Prozeſſes iſt ſehr einfach. Ein Doppel-Atom Alkohol und 4 Atome Sauerſtoff bringen 1 Atom Eſſigſäure und 3 Atome Waſſer hervor, wie folgende Vergleichung zeigt:

2 At. Alkohol	=	4 Kohlenſt. +	12 Waſſerſt. +	2 Sauerſt.
4 At. Sauerſt.	=			4 Sauerſt.
	=	4 Kohlenſt. +	12 Waſſerſt. +	6 Sauerſt.
1 At. Eſſigſäure	=	4 Kohlenſt. +	6 Waſſerſt. +	3 Sauerſt.
3 At. Waſſer	=		6 Waſſerſt. +	3 Sauerſt.
	=	4 Kohlenſt. +	12 Waſſerſt. +	6 Sauerſt.

Liebig hat gezeigt, daß, wenn die Oxydation bei unzureichendem Zutritt von Sauerſtoff Statt findet, genau darzuthun iſt, daß dieſe Oxydation in der Art vor ſich geht, daß zuerſt 1 Doppelatom Alkohol 4 Atome

Waſſerſtoff verliert, welches zu Waſſer oxydirt wird, daß dabei Aldehyd, Kohlenſtoff 4 + Waſſerſtoff 8 + Sauerſtoff 2, entſteht, und daß hierauf dieſer, unter Aufnahme von 2 Atomen Sauerſtoff, zu 1 Atom Eſſigſäure und 1 Atom Waſſer oxydirt wird; es iſt auch möglich, daß dieſes nicht auf ein Mal vor ſich geht, ſondern ſich zuerſt vielleicht eſſige Säure und dann Eſſigſäure bildet.

§. 634.

Hinſichtlich der Erzeugung des Eſſigs wußte man lange, daß weinige, jedoch an Weingeiſt arme Flüſſigkeiten eine große Neigung haben, in die ſaure Gährung überzugehen, und daß die Verwandlung derſelben in Eſſig beſchleunigt werde, wenn man ſie einer Temperatur von 20 bis 25 Gr. R. und gleichzeitig dem Einfluſſe der atmoſphäriſchen Luft ausſetzte. Auch hatte man ſich überzeugt, daß z. B. in dem Weine nur der Weingeiſt ſich in Eſſig verwandle, welches man durch die Annahme zu erklären ſuchte, daß der Alkohol Sauerſtoff aufnehme und dadurch geſäuert werde, was in der That der Fall iſt; jedoch konnte man von der Urſache dieſer Erſcheinung, alſo davon, was den Alkohol beſtimme, Sauerſtoff in ſich aufzunehmen und ſich zu einer Säure zu verdichten, keine Erklärung geben.

Daß in dem Prozeſſe der Gährung eine beſondere Thätigkeit, durch eine unbekannte Kraft hervorgerufen, herrſche, erkannte man deutlich, als man fand, daß reiner Weingeiſt, mit reinem Waſſer in ſolchen Verhältniſſen gemiſcht, welche den zur Säuerung geneigten Weinen entſprechen, unter den für die Gährung günſtigen Umſtänden, nicht in die Eſſiggährung übergehe, und daß durch andere Stoffe, z. B. Ferment, erſt die Bedingun-

gen zu dieſer eigenthümlichen Thätigkeit gegeben werden müſſen. Welche Kraft aber hier walte, dieſe Frage wird jetzt durch den mit katalytiſcher Kraft begabten Körper, hier das Ferment, das durch ſeine Gegenwart das Verwandtſchaftsſpiel in Wirkſamkeit ſetzt, beantwortet.

§. 635.

Aeltere Chemiker, die ſich mit der Unterſuchung der Eſſigbildung beſchäftigten, vorzüglich de Sauſſure, bemerkten dabei eine gleichzeitige Entwickelung von Kohlenſäure; allein dies hatte ſeinen Grund immer darin, daß ſie die Umbildung des Weingeiſtes in Eſſigſäure nicht anders als durch Verſuche mit Flüſſigkeiten, die ſich in Weingährung befanden, unterſuchen konnten, und daher ſtets noch die letztere abnehmend fortfuhr, während die Eſſigſäurebildung in vollem Gange war. Außer der Hefe beſitzen auch fein vertheiltes Platin und eine gewiſſe Modifikation von Pflanzeneiweiß, beſonders das aus gewiſſen Wurzeln, die katalytiſche Kraft in einem hohen Grade.

§. 636.

Döbereiner hatte ſchon längſt vermuthet, daß bei der Eſſiggährung ein poſitiv-elektriſcher Zuſtand des Weingeiſtes dieſen zur Säuerung (zur Aufnahme des negativelektriſchen Sauerſtoffes) beſtimme, daß alſo poſitive (und gleichzeitig negative) Elektricität die erſte Urſache der Eſſiggährung ſein möge. Dieſe Vermuthung wurde durch den Erfolg mehrerer von ihm angeſtellten Verſuche beſtätigt. Werden nämlich 10 Gran des von Edm. Davy entdeckten Platinſuboxyds mit 10 Gran abſolutem Alkohol in Berührung geſetzt, und die Maſſe, bei einer Temperatur von 12 Gr. R., unter eine große, mit atmo-

ſphäriſcher Luft und Sauerſtoffgas gefüllte und mit Queckſilber geſperrte graduirte Glasglocke gebracht, ſo wird der Alkohol im Augenblicke der Berührung ausgezeichnet poſitiv-elektriſch; das Gemenge erwärmt ſich nach einigen Minuten, ſtößt Dämpfe aus, welche ſich an der Wand der Glocke verdichten, das Volumen der eingeſchloſſenen Luft verringert ſich allmälig, und nach 24 Stunden iſt dieſelbe um 18,2 Kubikzoll ihres Raumes vermindert, der Alkohol aber gänzlich in Eſſigſäure und Waſſer verwandelt, während das Platinpräparat ſich völlig unverändert zeigt. Hundert Gran reinen Alkohols nehmen 69 Gran Sauerſtoff auf, und erzeugen damit 110,66 Gran reiner, völlig waſſerfreier Eſſigſäure und 58,33 Gran Waſſer. Bei dieſer Umwandlung des Alkohols in Eſſigſäure wird keine Spur von Kohlenſäure gebildet, wenn dieſe daher beim Gährungsprozeſſe der Eſſigbildung auftritt, ſo muß ſie aus andern in der Flüſſigkeit enthaltenen Beſtandtheilen, dem Zucker oder Schleim, hervorgehen, da dieſe vermöge ihrer Conſtitution, unter Zutritt der atmoſphäriſchen Luft, nicht, wie der Alkohol, in Eſſigſäure und Waſſer zerfallen können, ſondern, weil der in ihnen enthaltene Kohlenſtoff nicht ganz in die Miſchung des neu gebildeten Stoffes eingeht, dieſer Ueberſchuß des Kohlenſtoffs mit dem Sauerſtoffe der Luft Kohlenſäure bildet, welche in Gasform entweicht.

§. 637.

Die Wirkung des Platinpräparats, welches, wie erwähnt worden, unverändert bleibt, ſcheint bloß mechaniſch, zur Ausgleichung der elektriſchen Kräfte dienend, zu ſein, ähnlich der Wirkung des ſtaubigen metalliſchen Platins auf das Waſſer- und Sauerſtoffgas, welche un-

ter Vermittelung deſſelben zu Waſſer zuſammentreten. In Flüſſigkeiten, die den Prozeß der weinigen Gährung vollendet haben, z. B. Wein und Bier, dient ein Theil deſſelben Körpers, der die geiſtige Gährung bewirkt hat, zur Beförderung der Oxydation des Alkohols zu Eſſig. Iſt dieſer gänzlich entfernt worden, ſo wird die geiſtige Flüſſigkeit nicht ſauer; iſt aber noch etwas davon zugegen, ſo fängt ſie bald an zu ſäuern, nachdem ihre Oberfläche mit der atmoſphäriſchen Luft in Berührung gekommen iſt. Starke Weine, aus denen ein reichlicherer Gehalt an Weingeiſt dieſen Beſtandtheil ausgeſchieden hat, werden daher nicht ſauer, was dagegen mit ſchwächeren ſehr leicht geſchieht. Bringt man eine zur Hälfte gefüllte Flaſche Xeres-Wein neben eine auf dieſelbe Weiſe halb gefüllte Flaſche franzöſiſchen Weins, verkorkt ſie beide und läßt ſie ſo im Sommer acht Tage lang ſtehen, ſo iſt der Xeres-Wein noch eben ſo gut, der franzöſiſche Wein aber durch Eſſigſäure ganz ſauer.

§. 638.

Wenngleich es hauptſächlich Weingeiſt iſt, der als Material zur Eſſigbildung verwendet wird, ſo können doch auch noch mehrere Pflanzenſtoffe, ohne die geiſtige Gährung durchgemacht zu haben, in Eſſiggährung übergehen, und dazu gehören einige, von denen man nicht weiß, daß ſie Alkohol bilden können, wie z. B. Gummi, deſſen verdünnte Auflöſung in Waſſer nach und nach ſauer wird. Dagegen kann Zucker durch Zuſatz von gewiſſen Fermentſtoffen direkt die ſaure Gährung eingehen. Ein ſolcher Gährungsſtoff iſt z. B. das Pflanzeneiweiß, welches durch Eſſigſäure aus dem ausgepreßten Safte von Erdäpfeln und Runkelrüben niedergeſchlagen wird.

Hat einmal die Eſſigbildung in einer gährenden Flüſſigkeit angefangen, ſo trägt ſie, wie wir ſchon bei Anwendung der verſchiedenartigſten Salze geſehen haben, auf eine ausgezeichnete Art zur Beſchleunigung der ſauren Gährung bei. Deshalb müſſen die Gährbottiche, Hefenfäſſer ꝛc. in der Brennerei vor jeder neuen Gährungsoperation mit größter Sorgfalt von der während der letzten Fermentation eingeſogenen Säure gereinigt werden. Unterbleibt dies, ſo bildet ſich bei der neuen Maiſche während der weinigen Gährung eben ſo ſchnell Eſſig als Alkohol. Die Eſſigſäure iſt demnach ſelbſt ein Gährungsmittel für die Eſſiggährung, und dieſe Eigenſchaft zeigt auch ſauer gewordene Hefe, Sauerteig, ſaures Brod, mit einem Worte, jedes Ferment für die weinige Gährung, nachdem darin die Eſſiggährung einmal angefangen hat.

§. 639.

Der Eſſig wird aus verſchiedenem Material bereitet und derſelbe daher von verſchiedenen Eigenſchaften und vielfacher Anwendbarkeit erhalten. Den beſten gewinnt man von Wein, den man ſauer werden läßt; er wird Weineſſig genannt. Einen eben ſo guten erhält man von Branntwein, indem man denſelben mit dem ſechs- bis achtfachen Volumen Waſſer vermiſcht, etwas Zucker darin auflöſ't und vermittelſt gewöhnlicher Hefe in Gährung verſetzt. Ein anderer Eſſig wird durch eine Auskochung von einer geringeren Sorte Roſinen bereitet; man verſetzt die Flüſſigkeit zuerſt in Weingährung und läßt ſie darauf ſauer werden. In Haushaltungen wird öfters ſogenannter Biereſſig aus Würze bereitet, die man nach vorhergegangener Weingährung ſich ſäuern läßt. Zu allen dieſen Eſſigen wird als Säuerungsmittel Sauer-

teig, in Eſſig gekochtes Brod, Weinſtein und mehreres Andere geſetzt.

§. 640.

In der Gegend von Orleans in Frankreich wird ſehr viel Weineſſig auf die Art bereitet, daß Fäſſer von 300 Quart bis zum vierten Theil mit kochendheißem Eſſig gefüllt werden, und dieſer darin, wenn das Faß neu iſt, eine Woche lang gelaſſen wird, worauf jeden ſiebenten Tag 8 Quart jungen Weins zugeſetzt werden, bis das Faß beinahe voll geworden iſt. Die Fäſſer werden mit ihren offenen, 3 Zoll weiten Spundlöchern ſo dicht als möglich in einem ſolchen Raume neben einander gelegt, der im Winter bis ungefähr + 16 Gr. R. geheizt werden kann. Vierzehn Tage nach dem letzten Zuſatze iſt der Eſſig fertig. Es wird hierauf nur die Hälfte des Eſſigs abgezapft und die zurückbleibende Hälfte jeden ſiebenten Tag, wie vorher, mit 8 Quart Wein vermiſcht.

§. 641.

Ein Engländer, John Ham, hat ein Patent auf eine bedeutend raſchere Eſſiggewinnung genommen, die er durch Vergrößerung der Oberfläche bewirkt, indem er die ſich ſäuernde Flüſſigkeit über in Fäſſern eingeſchloſſene Reisbündel fließen läßt. Die Fäſſer ſind nämlich in ihrer oberen Hälfte mit Reisbündeln gefüllt, von welchen die Flüſſigkeit in Tropfen in die untere Hälfte hinabfällt, von wo ſie wieder unaufhörlich ausgepumpt und auf die Reisbündel zurückgebracht wird. In 14 bis 20 Tagen wird ſie ſauer, beſonders wenn die Luft in dem Faſſe ſo oft umgewechſelt wird, daß ein hineingehaltenes Licht darin verliſcht, zu welchem Behufe das Faß an den

Seiten mit Löchern verſehen iſt, die man verſchließen und öffnen kann. Die Temperatur muß + 24 Gr. R., und am beſten bis + 28 Gr. R. ſein. Dieſes Verfahren iſt in Deutſchland ſehr weſentlich verbeſſert worden.

§. 642.

Die eben erwähnte Verbeſſerung dieſes Verfahrens wird auf folgende Art erreicht. Man läßt nämlich das ſäuernde Fluidum durch ein mit Hobelſpänen gefülltes und mit Luftlöchern verſehenes hohes Faß laufen, wodurch es eine große Oberfläche erhält und die Einſaugung des Sauerſtoffs der atmoſphäriſchen Luft mit ſolcher Schnelligkeit vor ſich geht, daß ſich die Temperatur im Faſſe auf + 24 bis 28 Gr. R. erhält, und das Fluidum unten als Eſſig abläuft. Die Späne werden, zur Einleitung der Säurebildung, zuvor mit nicht zu ſchwachem Eſſig getränkt. Man nimmt auch hierbei als ſehr möglich an, daß die Holzart ſelbſt, aus der die Hobelſpäne gemacht ſind, noch auf andere Weiſe einen befördernden Einfluß äußern, als durch Vermehrung der Oberfläche, und daß daher einige Holzarten wirkſamer ſind als andere. In Deutſchland nimmt man zu dieſem Behufe in der Regel Weißbüchenholz. Kiefernholz iſt hierzu untauglich, weil der Eſſig dadurch einen Harzgeſchmack erhält.

Beim Gährungsprozeſſe hat ſich Kiefern- und Eichenholz, bei den von mir genau angeſtellten Verſuchen, für die Spiritus-Ausbeute ganz gleich gezeigt, und der Geſchmack des Alkohols kommt bei einem regelrechten Reinigen des Bottichs wenig oder gar nicht in Betracht. Mit einem von verſchiedenen Holzarten angefertigten Bottiche beim Gährungsprozeſſe Verſuche anzuſtellen, bot ſich

mir die Gelegenheit nicht dar; allein ich glaube, daß die Gährbottiche aus einem Gemenge der verſchiedenſten Holzarten beſtehen können, ohne davon einen Spiritusverluſt befürchten zu dürfen; denn die dem Holze inwohnenden Gerbeſtoffe, Harze, ätheriſchen Oele ꝛc., welche freilich ihre elektriſche Wirkung beim Fermentationsprozeſſe mit ausüben könnten, werden doch durch ein zweckmäßiges Reinigen fortgeſchafft, da überhaupt eine zur Gährung beſtimmte Flüſſigkeit auch nicht tiefer in die Poren des Holzes eindringt, als eine ſiedend heiße kauſtiſche Lauge. Mit Holzſpänen, die aber bei der Eſſigfabrikation weder ſo gereinigt werden können noch dürfen, mag es ſich in dieſer Beziehung freilich anders verhalten, ſo daß die Wahl derſelben hierbei wohl eine Berückſichtigung verdienen mag.

§. 643.

Zwei Hauptbedingungen, welche bei der Eſſigbildung nach der jetzigen Methode zu beobachten ſind, wenn dieſelbe ſchnell und vollſtändig geſchehen ſoll, ſind die Temperatur und der Zutritt der Luft, der aber ſo geleitet ſein muß, daß dabei nicht zu viel durch Verdunſtung verloren geht. Iſt der Luftzug nicht hinreichend, ſo wird viel Aldehyd gebildet, der mit dem Luftſtrome fortgeführt wird, und daraus entſteht das lange unerklärt geweſene Ereigniß, daß der Eſſig mit der Zeit nicht die beſtimmte Menge Säure erhalten hat, als wenn der Bildungsprozeß langſamer vor ſich gegangen wäre. Man wendet nach der jetzt gebräuchlichſten Methode, den Eſſig zu bereiten, Branntwein an, und verdünnt ihn mit ſo viel Waſſer, daß auf 1 Theil Alkohol 8 bis 9 Theile Waſſer darin enthalten ſind. Das Gährungsmittel, wel-

ches der geiſtigen Flüſſigkeit zugeſetzt wird, beſteht entweder in flüſſiger Bierhefe, in Waſſer gelöſ'ter trockner Hefe, ausgepreßtem Saft der Runkelrüben oder Erdäpfel, einer Auflöſung von Rohzucker, in ſchwachem Biere oder ſonſt irgend einer ſtickſtoffhaltigen Verbindung, die dazu benutzt werden kann.

§. 644.

Um die geiſtigen Flüſſigkeiten in der kürzeſten Zeit mit der nöthigen Menge Luft in Berührung zu bringen, wird ein Faß mit Hobelſpänen gefüllt; oben in daſſelbe paßt man einen cylindriſchen Behälter ein, deſſen Boden mit vielen kleinen Löchern durchbohrt iſt. Durch dieſe Löcher ſteckt man, um ein langſames Heruntertröpfeln des Alkohols zu bewirken, kurze Bindfäden (beſſer ſoll gewundenes Stroh ſein), welche oberhalb der Löcher einen Knoten haben, damit ſie nicht durch dieſelben hindurchfallen. Die Hobelſpäne werden, bevor man ſie in das Faß hineinſchüttet, mit ſtarkem Eſſig vollſtändig getränkt. Gießt man nun den vorſchriftmäßig verdünnten Alkohol, dem man die Fermentation erregende Flüſſigkeit hinzugeſetzt hat, in den obern Behälter, ſo tröpfelt er langſam auf die Hobelſpäne, und zwar von einem auf den andern. Zuweilen läßt man auch den Behälter weg, und gießt den Branntwein von Zeit zu Zeit gleich auf die Hobelſpäne. Die atmoſphäriſche Luft, welche unten durch die Löcher, die ungefähr ½ Zoll Durchmeſſer haben, einſtrömt und oben wieder durch 8 offene Glasröhren, welche in den eingeſetzten cylindriſchen Behälter eingeſteckt ſind, entweicht, verliert durch die vielſeitige Berührung, in welche ſie mit dem Alkohol kommt, ſo viel Sauerſtoff, daß oben, wo ſie ausſtrömt, ein Licht

verliſcht, und der Alkohol, welcher unten abläuft, ſchon zur Hälfte in Eſſigſäure verwandelt iſt. Durch die Verbindung des Sauerſtoffs der Luft mit dem Alkohol in dem Faſſe wird ſo viel Wärme entwickelt, daß die Temperatur darin, wenn die des Zimmers 15 Gr. R. iſt, über 30 Gr. R. beträgt; die Regulirung dieſer Temperatur und des dadurch erzeugten Luftſtromes iſt das Wichtigſte bei dieſer Eſſigſäure-Darſtellung.

§. 645.

Man glaubte noch vor einigen Jahren, daß bei der Eſſigbildung Kohlenſäure und Waſſer gebildet werde, daß nämlich der Sauerſtoff der Luft mit einer beſtimmten Menge Kohlenſtoff Kohlenſäure, und mit einer beſtimmten Menge Waſſerſtoff Waſſer bilde, von denen die erſtere als Kohlenſäure entweiche, das gebildete Waſſer aber in der Eſſigmiſchung bliebe. Genaue Verſuche haben aber gezeigt, daß bei der Eſſigſäure-Bildung aus dem Alkohol keine Kohlenſäure gebildet wird, und man daher weit mehr Eſſigſäure erhält, als man bei der früher angenommenen Theorie erhalten konnte.

Nach der jetzt für richtig angenommenen Theorie wird die Eſſigſäure aus dem Alkohol dadurch gebildet, daß der Sauerſtoff der Luft dem Weingeiſt Waſſerſtoff entzieht und damit Waſſer bildet, worauf nun noch zu dem theilweiſe von Waſſerſtoff befreiten Alkohol, der Aldehyd genannt wird, und welcher Kohlenſtoff und Waſſerſtoff ganz in demſelben Verhältniſſe wie die Eſſigſäure, aber weniger Sauerſtoff enthält, dieſer fehlende Sauerſtoff, und zwar ebenfalls aus der atmoſphäriſchen Luft, hinzutritt. — Der Eſſigbildungs-Prozeß iſt ein Oxydations- oder Verbrennungs-Prozeß.

Der Prozeß der chemiſchen Vereinigung eines Stoffes mit Sauerſtoff wird nämlich mit dem Namen einer Oxydation oder eines Oxydationsprozeſſes belegt. Da nun bei jeder chemiſchen Vereinigung Wärme entwickelt wird, ſo findet auch beim Oxydationsprozeſſe eine Entbindung von Wärme Statt.

Wenn die Quantität der bei einem chemiſchen Prozeſſe ſich entwickelnden Wärme ſehr groß iſt, ſo zeigt ſich gleichzeitig Licht, denn dies zeigt ſich ſtets, wenn ein Körper einer ſehr hohen Temperatur ausgeſetzt wird; in dieſem Falle wird der Oxydationsprozeß gewöhnlich Verbrennung genannt; allein man bedient ſich auch dieſes Ausdrucks in den Fällen, wo keine Lichtentwickelung damit verbunden iſt.

§. 646.

Die in den Eſſigfabriken aufgeſtellten Säuerungsfäſſer werden gewöhnlich Eſſigbilder genannt; ſie ſind aus eichenen 1½ bis 2 Zoll ſtarken Stäben angefertigt und haben eine Höhe von 8 bis 12 Fuß und eine Weite von 3 bis 4 Fuß, dabei eine faſt cylindriſche, nach unten ſich etwas verengernde Form. Die Fäſſer werden vor dem Gebrauche gut ausgelaugt; es befinden ſich 8 bis 12 Zoll über dem Boden im Umkreiſe der Fäſſer in gleicher Entfernung von einander 6 bis 8 Löcher von ¾ bis 1 Zoll Weite, etwas ſchräg von oben nach unten zu gebohrt, damit die herablaufende Flüſſigkeit nicht aus den Fäſſern fließen kann. Dieſe Löcher dienen zum Einſtrömen der atmoſphäriſchen Luft. Im Deckel des Faſſes, und zwar in der Mitte deſſelben, befindet ſich eine 2 Zoll weite Oeffnung, welche der vom Sauerſtoff befreiten Luft zum Auswege dient. Iſt der Eſſigbilder 12 Fuß

hoch und darüber, ſo ſind die zum Einſtrömen der atmoſphäriſchen Luft beſtimmten Löcher zu erweitern, auch kann das im Deckel des Faſſes befindliche Loch eine 4 bis 6 Zoll weite Oeffnung haben, welche zweckmäßig mit einem Schieber zu verſehen ſein wird, um die Verminderung und Vermehrung des Luftzutritts ganz in ſeiner Gewalt zu haben.

§. 647.

Die Temperatur im Innern der Säuerungsfäſſer ermittelt man durch das Gefühl, ſicherer durch ein Thermometer, welches man mit einer 1 Zoll weiten, 6 bis 7 Zoll langen hölzernen Hülſe umgiebt, und durch ein 3 Fuß vom Deckel entferntes, ſchräg gebohrtes Loch ſteckt. Will man nun die Temperatur im Innern des Faſſes erfahren, ſo zieht man das Thermometer, vermittelſt eines an demſelben befeſtigten ſchmalen Bandes, ſo weit vorſichtig heraus, daß man an der Scala die Temperatur ſehen kann. Dieſe Temperatur muß wenigſtens 28 Gr. R. betragen; weit beſſer iſt es aber, wenn ſie 30 Gr. R. und ſelbſt noch darüber beträgt.

Der Eſſigbildungsprozeß kann geſtört werden, durch kalte Luftzüge, wenn die Temperatur der Eſſigſtube zu niedrig, oder die Eſſigmiſchung zu kalt und in zu großer Quantität aufgegoſſen worden, oder auch die Oeffnungen zum Einſtrömen der Luft ſich verſtopft haben, oder es ſtrömt zu wenig oder zu viel Luft ein. Um den Eſſigbildungsprozeß wieder zu wecken, heizt man die Eſſigſtube etwas ſtärker, gießt die Eſſigmiſchung ſtärker erwärmt und in geringerer Quantität auf, ſetzt derſelben noch etwas Branntwein zu, und regulirt, wenn es nöthig iſt, den Zutritt der Luft.

§. 648.

Die Temperatur der Eſſigſtube iſt am zweckmäßigſten 18 bis 20 Gr. R. Das Erwärmen der Eſſigmiſchung auf 24 bis 26 Grad R. hat auch ſehr viele Vortheile. Man ſtellt zu dieſem Behufe 6 bis 8 Quart große gläſerne Flaſchen in einen mit warmen Waſſer gefüllten hölzernen Bottich.

Da ſehr viele Brennereibeſitzer gleichzeitig die Eſſigfabrikation mit betreiben, ſo kann man zum Erwärmen der Eſſigmiſchung jederzeit das heiße Waſſer aus dem Kühlfaſſe des Brennapparats anwenden.

Das Aufſtellen des mit warmen Waſſer angefüllten Bottichs zum Erwärmen der Eſſigmiſchung hat den Vortheil, daß die Luft der Eſſigſtube auf einem höheren Grade von Feuchtigkeit erhalten wird; auch nimmt die feuchte Luft beim Durchſtrömen der Eſſigbilder nicht ſo viel Flüſſigkeit als eine trockne Luft mit ſich fort.

§. 649.

Hat bei zu ſchwachem Luftzuge eine Bildung von Aldehyd Statt gefunden, ſo läßt ſich dies leicht entdekken, wenn man eine kleine Quantität des erhaltenen Eſſigs der Deſtillation unterwirft; hat man $\frac{1}{16}$ Theil überdeſtillirt, ſo verſetzt man es mit Kali; wird es hierdurch braun, ſo iſt dies ein Kennzeichen für die Gegenwart von Aldehyd, denn es bildet ſich Aldehydharz. Iſt der Luftwechſel ſtärker als nöthig, ſo wird durch den unnützen Vorrath von Luft, der doch ebenfalls im Eſſigbilder erwärmt werden muß, dieſem zu viel Wärme entzogen, die Temperatur iſt niedriger und die Eſſigbildung geht deshalb nicht ſo leicht vor ſich; auch geht durch Verdunſtung

ſtung mehr Eſſig verloren, was bei dem gewöhnlichen Gange der Operation ungefähr $\frac{1}{15}$ beträgt.

§. 650.

Da die Eſſigſäure ſich auch bei der Verkohlung des Holzes bildet, ſo hat man verſucht, ſowohl durch Kanäle, welche man unter dem Meiler angebracht hat, als auch durch Deſtillation in großen eiſernen Cylindern, ſie zu gewinnen; die beſten Reſultate erhielt man bei der Deſtillation. Dieſe Methode, die Eſſigſäure als ein Nebenprodukt bei der Holzverkohlung aus einer Flüſſigkeit, welche unbenutzt verloren geht, zu gewinnen, hat man in vielen Gegenden mit großen Koſten ausgeführt, faſt überall aber einſtellen müſſen; theils weil die Reinigungsarten viele Koſten, durch den Aufwand an Schwefelſäure, durch die Weitläufigkeit und Schwierigkeit der Operationen, und durch den Arbeitslohn, verurſacht haben, auch die Reinigungsarten auf keine Weiſe ſich vereinfachen und verbeſſern ließen; theils weil man jetzt die frühere Methode, aus geiſtigen Flüſſigkeiten Eſſig zu gewinnen, ſo gut ſtudiert und ſo vereinfacht hat, daß ſie zu einem hohen Grade von Vollkommenheit gediehen iſt.

§. 651.

Die Bereitung des Biereſſigs auf dem Lande geſchieht gewöhnlich in einer hölzernen Butte mit aufgelegtem und verklebtem Deckel an einem warmen Orte, z. B. auf einem Stubenofen, und iſt in 5 bis 6 Wochen vollendet. Es könnte ſcheinen, als ſei der Luftzutritt hierbei überflüſſig, aber ſowohl die Poren des Holzes, als auch die Verklebung laſſen einen Luftwechſel zu, und verhindern dabei in einem hohen Grade die Verdunſtung. Um Eſſig zum Hausbedarf zu bereiten, geſchieht

es noch öfters, daß man eine geiſtige Flüſſigkeit auf einem Faſſe von 60 bis 80 Quart ſauer werden läßt, dann, nach Verbrauch, z. B. $\frac{1}{6}$, abnimmt, und mit derſelben geiſtigen, noch nicht ſauer gewordenen Flüſſigkeit wieder auffüllt, die dann wieder ſauer wird, bis der abgezapfte Eſſig verbraucht worden iſt, auf welche Art man alſo eine beſtändig fortdauernde Eſſigbildung hat.

Es ſammelt ſich im Eſſige öfters eine eigene Art von Fliegen, **Musca cellaris**, in großer Menge an, und in dem Eſſige ſelbſt entſteht ein eigenes Infuſionsthier, der ſogenannte Eſſigaal, **Vibrio aceti**, den man oft ſchon mit bloßen Augen ſehen kann. Die Tödtung dieſer Thiere geſchieht am beſten dadurch, daß man den Eſſig durch eine ſpiralförmig gewundene Röhre von Zinn leitet, welche mit heißem Waſſer umgeben iſt. Die Eſſigaale werden durch die Hitze getödtet und der Eſſig darauf durch Seihen geklärt; ſpäter zeigen ſich dieſe Infuſionsthiere nicht wieder darin. Im Kleinen erhitzt man den Eſſig in Krügen oder Flaſchen, die man in heißes Waſſer ſtellt.

§. 652.

Wenn der Eſſig in Gefäßen aufbewahrt wird, worin er mit Luft in Berührung kommt, die ſich umändern kann, ſo wird er trübe, und es ſammelt ſich darin nach und nach eine gallertartige zuſammenhängende Maſſe, die ſich ſchlüpfrig, aufgequollen anfühlt, und aus welcher man die darin enthaltene Flüſſigkeit nicht auspreſſen kann. Dieſe Maſſe wird Eſſigmutter genannt, aus dem unrichtigen Grunde, weil man ihr das Vermögen zuſchrieb, Eſſiggährung bewirken zu können.

Der im Handel vorkommende Eſſig iſt ſtets von

ungleichem Säure-Gehalt. Aus ſeinem ſpezifiſchen Gewicht läßt ſich in dieſer Beziehung nichts ſchließen, weil die anderen Beſtandtheile der Flüſſigkeit zur Vermehrung deſſelben beitragen und die Eſſigſäure wenig ſchwerer als Waſſer iſt. Zur Beſtimmung der Stärke des Eſſigs bleibt daher kein anderer Ausweg, als denſelben mit Alkali zu ſättigen. Man beſorgt ſich zur Sättigung des Eſſigs am beſten gereinigtes kohlenſaures Kali aus Weinſtein, aus der Apotheke. Man merke ſich vermittelſt einer Wage genau die verbrauchte Quantität des kohlenſauren Salzes, wonach ſich denn leicht die Stärke der verſchiedenen Eſſige berechnen läßt. Sobald die Sättigung der Säure mit dem Alkali vollkommen Statt gefunden hat, wird Lackmuspapier nicht mehr geröthet, und die Entwickelung der Kohlenſäure aus dem kohlenſauren Kali findet ebenfalls nicht mehr Statt. Einen Eſſig, welcher von 7 Prozent ſeines Gewichts waſſerfreien kohlenſauren Alkali's geſättigt wird, hält man für gut, und für mittelmäßig eine Eſſigſorte, die nur von $5\frac{1}{2}$ bis 6 Prozent von dieſem Salze geſättigt wird. Es iſt jedoch nicht leicht, mit Sicherheit zu beſtimmen, wieviel kohlenſaures Kali genau von einem gegebenen Gewicht Eſſig geſättigt wird. Dieſe Probe wird am beſten vermittelſt einer graduirten Glasröhre gemacht; man gießt in dieſelbe ein gewiſſes Maß von flüſſigem, kauſtiſchen Ammoniak, von 1,369 Prozent Gehalt an Ammoniak, den man mit ſo viel Lackmus verſetzt, daß es vollkommen blau geworden iſt; man ſetzt nun den Eſſig in kleinen Portionen nach und nach zu, bis die blaue Farbe der Flüſſigkeit in die rothe übergeht. Die Graduirung der Röhre zeigt dann das Volumen von verbrauchtem Eſſig, und die Quantität des neu-

traliſirten Ammoniaks, die Quantität von Eſſigſäure, welche in dieſem Volumen enthalten war. Die graduirte Röhre beſteht am beſten aus einer einen halben Zoll weiten und 12 Zoll langen Glasröhre, die an dem einen Ende offen und am andern zugeſchmolzen iſt. Nach dem Zuſetzen der Probeflüſſigkeit iſt es nöthig, dieſelbe jedes Mal recht gut umzuſchütteln, indem man die Glasröhre mit dem Daumen verſchließt.

§. 653.

Sobald man Holz in einer Retorte der Deſtillation unterwirft, ſo daß man die ſich dabei bildenden gasförmigen oder tropfbar-flüſſigen Stoffe auffängt, verdichtet ſich zuerſt in der Vorlage Waſſer, ein weißer Rauch füllt die Gefäße, und Gaſe entwickeln ſich, denen etwas von dieſem Rauche beigemengt iſt. In der Vorlage condenſirt ſich dabei ein gelblich gefärbtes Oel. Das Waſſer und das Oel werden nach und nach braun, und letzteres hierauf ſchwarz, indem es gleichzeitig dabei dickflüſſiger wird und im Waſſer unterſinkt, ſo daß es zuletzt wie Pech in dem Retortenhalſe erſtarrt. Glüht die Retorte roth, ſo iſt der Zerſetzungsprozeß beendet. Im Anfange der Deſtillation beſteht das Gas aus Kohlenſäure, nachher aus Kohlenoxydgas; damit entbindet ſich gleichzeitig etwas ölbildendes Gas und vorzüglich Grubengas. In der Vorlage befinden ſich zwei Flüſſigkeiten, eine ölartige, welche aus einem flüchtigen Oele, ſogenanntem Brandöl, und aus Harz (Brandharz) zuſammengeſetzt iſt, und eine wäſſerige, welche Waſſer iſt, worin vorzüglich Brandöl und Eſſigſäure gelöſ't ſind. Dieſe bei Verkohlung des Holzes erhaltene wäſſerige, Eſſigſäure und Brandöl enthaltende Flüſſigkeit wurde im Großen,

um die Eſſigſäure daraus zu gewinnen, mit Kalk oder Kreide, welche beide aus Kohlenſäure und Kalkerde zuſammengeſetzt ſind, neutraliſirt; hierdurch wird das aufgelöſ'te Brandöl größtentheils entfernt, das kohlenſaure Gas verflüchtigt ſich, und die Flüſſigkeit beſteht nun aus einer Auflöſung von eſſigſaurer Kalkerde. Dieſe wird bis zu einem ſpezifiſchen Gewicht von 1,116 eingedampft, und ſchwefelſaures Natron hinzugeſetzt; das Natron verbindet ſich hierbei, wegen näherer Verwandtſchaft zur Eſſigſäure, zu eſſigſaurem Natron, welches in der Auflöſung bleibt, und die Schwefelſäure mit der Kalkerde zu ſchwefelſaurer Kalkerde (Gips), welche ſich abſcheidet, da ſie nur in 500 Theilen Waſſer löslich iſt. Die eſſigſaures Natron enthaltende Flüſſigkeit wird bis zum ſpezifiſchen Gewichte von 1,23 abgedampft und in beſonderen Gefäßen zur Kryſtalliſation hinzugeſetzt. Nach der Kryſtalliſation wird die Mutterlauge wiederum eingedampft, bis neue Kryſtalle anſchießen, und dieſe Operation ſo oft wiederholt, bis man keine Kryſtalle mehr erhält; was zuletzt nicht kryſtalliſirt, wird beim freien Zutritt der atmoſphäriſchen Luft verbrannt, und giebt kohlenſaures Natron als Rückſtand. Um das mit dem kryſtalliſirten eſſigſauren Natron verbundene Brandöl vollſtändig zu zerſtören, wird es in einem großen eiſernen Keſſel vorſichtig erhitzt, dann wieder in Waſſer aufgelöſ't, und die Auflöſung filtrirt und abgedampft, welche jetzt reine Kryſtalle von eſſigſaurem Natron giebt. Zu dieſen Kryſtallen, nachdem ſie in einem eiſernen Keſſel zerſtoßen worden ſind, wird ſo viel Schwefelſäure hinzugeſetzt, als hinreichend iſt, um ſchwefelſaures Natron zu bilden, das ſich in kleinen Kryſtallen oder als Pulver auf dem Bo-

den des Gefäßes anlegt; die darüber ſtehende Flüſſigkeit beſteht aus ausgeſchiedener Eſſigſäure, welche noch mit wenigen ſchwefelſaurem Natron verunreinigt iſt. Durch Deſtillation wird ſie rein erhalten; die zuletzt übergehende Säure iſt gefärbt und etwas empyreumatiſch. Um die ſo erhaltene Eſſigſäure zu Speiſen benutzen zu können, muß ſie in Blaſen, die mit ſilbernem Helm und eben ſolchen Kühlröhren verſehen ſind, deſtillirt werden. Die Gewinnungsart der Eſſigſäure, obgleich in vielen Gegenden mit großen Koſten ausgeführt, iſt doch überall wieder aufgegeben worden.

§. 654.

Nach Döbereiner (Anleitung zur kunſtgemäßen Bereitung der Eſſige, 1819.), vermiſche man in einem hölzernen Bottich 100 Maß ſtarken Branntwein mit 800 bis 900 Maß reinem lauwarmen Fluß- oder Regenwaſſer, ſetze der Flüſſigkeit die nach folgender Vorſchrift bereitete Eſſigmiſchung zu: nämlich 1 Pfund gute Hefe wird mit 10 Pfund Honig, 6 Pfund fein gepulverten Weinſtein und 6 Maß vom beſten Obſt- oder Fruchteſſig vermengt, und dieſes Gemenge in einem irdenen oder ſteinernen Topfe 3 bis 4 Tage lang in die Nähe eines geheizten Stubenofens gebracht, nach welcher Zeit das Ganze ſich vereinigt und jetzt Döbereiner's ſogenannte Eſſigmutter darſtellt; dann füge man noch 15 bis 20 Maß guten Eſſig hinzu und rühre alles wohl durch einander. Hierauf vertheile man entweder das Ganze auf kleine Eſſigfäſſer oder ſteinerne Krüge, wovon jeder 16 bis 20 Maß faßt, und ſtelle dieſe ungefähr nur $\frac{3}{4}$ damit gefüllten Gefäße neben und unter einander in die Eſſigſtube, wo Tag und Nacht eine Wärme von

18 bis 20 Gr. R. unterhalten wird. Nach wenig Tagen hebt die ſaure Gährung an, die Flüſſigkeit wird nach und nach trübe und dabei wärmer, als die ſie umgebende Luft iſt, ſie kommt in ſanfte innere Bewegung und läßt ein ziſchendes Geräuſch wahrnehmen; auf ihrer Oberfläche bildet ſich eine kahmige Haut oder Decke, und in ihr ſelbſt bildet ſich gleichzeitig eine fadenartige, ſchleimige Materie, die ſich nach und nach theils an den Seitenwänden des Gefäßes abſetzt, theils zu Boden ſinkt. Die Flüſſigkeit nimmt, während dies erfolgt, einen ſauren Geruch an, welcher immer ſtärker wird, ihre Temperatur fällt dann allmälig, und die Flüſſigkeit ſelbſt wird endlich wieder ganz klar und hell. Dieſer Gährungsprozeß iſt in 2, höchſtens 3 Wochen beendet und die Flüſſigkeit in einen ſtarken, ſäurereichen Eſſig umgeändert. Iſt dies der Fall, dann ziehe man mittelſt eines Hebers den fertigen Eſſig von dem breiartigen Bodenſatze ab, fülle ihn auf große Fäſſer und laſſe ihn hier ſich klären. Der Bodenſatz, welcher auf den Gährungsgefäßen zurückbleibt, kann als ſogenannte Eſſigmutter zur Säuerung einer neuen Quantität mit 8 bis 10 Theilen Waſſer vermiſchten Branntweins benutzt werden, nur muß man ihn zuvor wieder mit ſo viel Honig und Weinſtein vermiſchen, daß auf 100 Maß Flüſſigkeit, welche zu Eſſig werden ſoll, 1 Pfund Honig und ½ Pfund Weinſtein kommt.

Das kürzeſte und beſte Mittel jedoch, die ſaure Gährung in mit Waſſer verdünntem Branntwein oder in andern weinigen Flüſſigkeiten zu erregen, iſt ein recht lebendiger Eſſig, d. h. ein ſolcher, welcher zeitig, ſtark und nicht geſotten worden iſt.

§. 655.

Möge nun dieſe oder jene Vorſchrift zur Eſſigbereitung befolgt werden, ſo beſtehen doch immer die Haupterforderniſſe in Folgendem:

1) In dem Daſein einer weingeiſthaltenden, oder der weinigen Gährung fähigen Flüſſigkeit; geiſtarme Flüſſigkeiten liefern nur einen ſchwachen und nicht haltbaren Eſſig.

2) In der Gegenwart ſäuernder Gährungsmittel, dieſe mögen nun der Flüſſigkeit abſichtlich zugeſetzt werden, oder in derſelben ſchon enthalten ſein.

3) In dem Zutritte der atmoſphäriſchen Luft, denn aus dieſer nimmt der Weingeiſt Sauerſtoff auf, verbrennt gleichſam nach und nach halb, und wird dadurch zu Eſſigſäure. Die Umwandlung des Weingeiſtes in Eſſigſäure erfolgt um ſo ſchneller, je größer die Berührungspunkte zwiſchen der Luft und der Flüſſigkeit ſind.

4) In der ſteten Einwirkung einer mäßigen Wärme. Dieſe darf jedoch in der Eſſigſtube 22 Gr. R. nicht überſteigen, weil ſonſt der gährenden Flüſſigkeit, beſonders nach älterer Methode, zu viel geiſtige Theile entzogen werden. Die Wärme durchdringt nämlich die Flüſſigkeit, dehnt ſie aus, macht die Beſtandtheile des Weingeiſtes lockerer und ſo dieſen ſelbſt zugleich zum Verbrennen oder zur Aufnahme des Oxygens geneigter als er an und für ſich iſt.

§. 656.

Vortheilhaft iſt es, die Eſſigkammer ſtets in einem etwas feuchten Zuſtande zu erhalten, weil feuchte Luft

weniger Eſſig und unzerſetzten Alkohol mit ſich fortführen kann, als trockne Luft. Iſt die Luft der Eſſigkammer mit Eſſig- und Branntweindunſt dadurch geſchwängert, daß man mit Eſſig und ſchwachem Branntwein getränkte Tücher darin aufhängt, ſo wirkt die Luft ſelbſt als ein kräftiges Eſſigferment, und die Säuerung der Eſſigmaſſe erfolgt in derſelben ſchnell und ſchreitet raſch vorwärts. Hat die ſaure Gährung aber einmal angefangen, ſo erfüllt dieſe ſelbſt die Luft ſtets mit ſaurem und geiſtigem Dunſte, und erhält ſie auf dieſe Art in einem dem Eſſigbildungsprozeſſe günſtigen Zuſtande. Das Zuführen von zu vieler friſchen Luft verzögert daher den Eſſigbildungsprozeß. Eben ſo muß man den Raum des Gährungszimmers vor Erleuchtung durch das gewöhnliche Tages- und Sonnenlicht ſchützen, wenn das in demſelben aufgeſtellte Eſſiggut ſchnell zeitigen ſoll. Dieſe Wirkung iſt wohl von der bekannten desoxydirenden oder ſauerſtoffentziehenden Eigenſchaft des Sonnenlichts abzuleiten. Wir wiſſen, daß die Sonnenſtrahlen beim Abkühlen der Maiſche bedeutenden Einfluß auf die Säuerung derſelben ausüben, auf welche Weiſe ſie dies aber bewirken, können wir uns noch nicht hinreichend erklären.

§. 657.

Guter Eſſig muß vollkommen klar, durchſichtig und nur leicht hellgelb, nicht dunkel, gefärbt ſein, und, zwiſchen den Händen gerieben, einen angenehmen, geiſtigſauren Geruch entwickeln. Iſt der Eſſig reich an Säure und vollkommen klar, ſo hält er ſich an einem kühlen Orte lange, ohne zu verderben; iſt er dies aber nicht, ſo wird er kahmig und verdirbt, ſo daß er ſich in Fä-

den ziehen läßt, nach und nach alle ſeine Säure verliert und endlich in Fäulniß übergeht.

Um dieſem Verderben Einhalt zu thun, muß der trübe Eſſig von Zeit zu Zeit vollkommen klar auf andere Fäſſer abgezogen, oder wenn er ſich von ſelbſt nicht klären will, mit Hauſenblaſe geſchönt werden. Der ſchon im Verderben begriffene Eſſig kann dadurch erhalten werden, daß man ihn einige Minuten bis auf 80 Gr. R. erhitzt. Zweckmäßig iſt auch die Vorſchrift, einen ſolchen Eſſig mit friſch ausgeglühten Kohlen einige Mal aufzukochen, abzuſchäumen, durch doppelte Leinwand zu koliren, und nachher durch Filtriren und Abſetzen laſſen von dem Bodenſatze zu trennen. Der ſchwache und ſäurearme Eſſig kann auch dadurch verſtärkt werden, daß man etwas Branntwein und Weinſtein zuſetzt, ihn 6 bis 8 Wochen lang im Keller liegen läßt und ihn ſodann auf ein reines Faß klar abzieht. Döbereiner vergleicht den ungeſottenen Eſſig mit dem Magen der Thiere und ſagt: immerfort ſucht er neue Nahrung, nämlich Weingeiſt, und wenn man ihm dieſen reicht, ſo verzehrt er ihn und verwandelt ihn ebenfalls in Eſſig; läßt man ihn aber hungern, ſo ſtirbt er nach und nach, gleich einem Thiere, ab und geht in Fäulniß über.

Dieſer Vergleich von Döbereiner iſt auch ganz paſſend auf die Bereitung der künſtlichen Hefenſchrotmaiſche; denn ſetzt man der künſtlichen Hefe, wie einige Vorſchriften beſagen, Alkohol zu, und iſt die Eſſigſäurebildung, wie es faſt immer der Fall iſt, nur in einem unbedeutenden Grade vorgeſchritten, ſo kann man beſtimmt auf einen ſo bedeutenden Vorrath von Eſſigſäure in der

künſtlichen Hefe rechnen, daß ſie den erwünſchten Erfolg beim Verlaufe der Gährung nicht erfüllen kann.

§. 658.

Die Stärke des Eſſigs wird darnach beſtimmt, wie viel kauſtiſches Ammoniak, oder gereinigtes, aus Weinſtein bereitetes kohlenſaures Kali zum Sättigen des Eſſigs verbraucht wird. Je mehr der Eſſig von dieſen Subſtanzen bis zur Neutraliſation aufnimmt, deſto ſtärker iſt er. Iſt der Eſſig nur ſchwach ſauer, ſo kann die ihm fehlende Säure leicht durch eine andere Säure, z. B. Schwefelſäure, ihm wieder ertheilt worden ſein. Die Verſetzung des Eſſigs mit Schwefelſäure, die einer Vergiftung gleichzuſtellen iſt, kann aber leicht durch ſalpeterſauren oder ſalzſauren Baryt entdeckt werden; denn der Baryt des ſalzſauren Baryts verbindet ſich, wegen näherer Verwandtſchaft zur Schwefelſäure, mit derſelben zu ſchwer auflöslichem ſchwefelſauren Baryt, (Schwerſpath), der in zugeſetzter Salpeterſäure unauflöslich erſcheint.

Von aufgelöſ'tem eſſigſauren Blei darf der Eſſig nicht bedeutend getrübt werden, auch muß der ſich zeigende Niederſchlag in einigen Tropfen Salpeterſäure leicht auflöslich ſein, in welchem Falle der Niederſchlag weinſteinſaures und äpfelſaures Blei war, Säuren, die meiſtentheils im rohen Eſſig enthalten ſind; bleibt aber der Niederſchlag unaufgelöſ't, ſo iſt dies ein Zeichen von vorhandener Schwefelſäure, die ſich mit dem Bleioxyd zu ſchwefelſaurem Bleioxyd verbunden hat. Der Niederſchlag konnte aber auch von Salzſäure, die im Eſſig enthalten war, herrühren, und die Gegenwart dieſer Säure wird noch beſonders nachgewieſen durch den weißen kä-

ſigen Niederſchlag, welcher durch ſchwefelſaures und ſalpeterſaures Silber, Hornſilber, erzeugt wird.

§. 659.

Das als noch genauere Probe auf Schwefelſäure angegebene Verfahren, den bis zur Honigdicke verdampften Eſſig der Deſtillation zu unterwerfen, beruht darauf, daß die Schwefelſäure durch die in der dicken Flüſſigkeit enthaltenen kohlenſtoffhaltigen Subſtanzen eines Theiles ihres Sauerſtoffs, welcher mit Kohlenſtoff verbunden als kohlenſaures Gas entweicht, beraubt und in die leicht flüchtige ſchweflige Säure verwandelt wird, welche mit den wäſſrigen Theilen zugleich überdeſtillirt. Wird das Deſtillat mit ſchwefelwaſſerſtoffhaltigem Waſſer vermiſcht, ſo werden der in der ſchwefligen Säure enthaltene Sauerſtoff und der in dem Schwefelwaſſerſtoff gebundene Waſſerſtoff ſich zu Waſſer verbinden, und der aus beiden Verbindungen ausgeſchiedene Schwefel wird eine Trübung erzeugen. Dieſe Trübung muß aber im erſten Momente der Vermiſchung erkannt werden, da auch das ſchwefelwaſſerſtoffhaltige Waſſer für ſich allein ſich bald durch den Sauerſtoff der Luft trübt. Ueberhaupt möchte es ſelten nöthig werden, dieſe Probe anzuſtellen, da die oben angegebenen Reagentien auf Schwefelſäure genügende Genauigkeit gewähren, ja ein durch dieſelben angezeigter geringer Gehalt an Schwefelſäure den Eſſig noch nicht unbrauchbar macht und als abſichtlich verfälſcht ausweiſ't, indem eine durch die Reagentien hervorgebrachte geringe Trübung von ſchwefelſauren Salzen herrühren kann, welche zufällig in den Eſſig hineingekommen ſind.

Eine etwaige, jedoch gewiß ſeltene Verfälſchung mit

Salpeterſäure wird dadurch erkannt, daß Indigo, in concentrirter Schwefelſäure aufgelöſ't und dem Eſſige zugeſetzt, dadurch entfärbt wird.

Blattgold und Salzſäure dem verfälſchten Eſſige zugeſetzt, wird beim Erwärmen der Flüſſigkeit aufgelöſ't.

Das mit Kali gebildete Salz verpufft auf Kohlen; ſollte der Gehalt an Salpeterſäure bedeutend ſein, ſo wird ſchon ein ſolcher Eſſig Federn leicht gelb färben.

§. 660.

Zu einer Verfälſchung mit ſcharfen Pflanzenſtoffen werden weißer, langer oder ſpaniſcher Pfeffer, Bertramwurzel, Kellerhalsſamen, Seidelbaſtrinde, Senf, Paradieskörner u. ſ. w. gebraucht. Ein ſolcher Eſſig wird nach Verhältniß ſeiner Schärfe wenig Kali ſättigen, und die durch Verdunſten der Saturation erhaltene Salzmaſſe wird auf der Zunge und den Lippen ein merkliches Brennen hervorbringen, welches bisweilen ſchon der rohe Eſſig erkennen läßt, merklicher aber noch, wenn man ein Maß Eſſig bis zur Syrupsdicke verdunſtet und nun mit dieſem Rückſtande Lippen und Wangen beſtreicht.

Jede metalliſche Verunreinigung wird in dem bis zur ſchwachen ſauren Reaktion neutraliſirten Eſſig durch Schwefelwaſſerſtoff-Waſſer und Schwefelwaſſerſtoff-Ammoniak angezeigt, welche dann bräunliche und ſchwärzliche Niederſchläge bewirken. Blei wird durch zugetröpfelte Schwefelſäure als ſchwefelſaures Bleioxyd niedergeſchlagen und durch eine Zinkſtange metalliſch präcipiirt. Durch blauſaures Kali wird ein kupferhaltiger Eſſig roth, ein eiſenhaltiger blau und ein zinnhaltiger weiß niedergeſchlagen; jedoch muß auch hier der Eſſig bis zur ſchwachſauren Reaktion neutraliſirt worden ſein. Iſt der Kupfer-

gehalt bedeutend, ſo wird Ammoniak eine bläuliche Farbe hervorbringen, welche noch deutlicher erſcheint, wenn man vorher den Eſſig durch Verdunſten concentrirt. Auch wird das Kupfer durch ein in den Eſſig geſtelltes polirtes Eiſen, z. B. ein Meſſer, reducirt, und es legt ſich metalliſch an das Eiſen an.

Von der Verhinderung des Eſſigſäure-Bildungsprozeſſes.

§. 661.

Die Verhinderung der Eſſigſäure bei den verſchiedenen chemiſchen Prozeſſen der Branntweinfabrikation iſt die größte Kunſt und ſchwierigſte Aufgabe; denn ich möchte ſagen, von Anfang bis zu Ende jedes einzelnen Operationsaktes im Betriebe der Brennerei hat der Verwalter darüber zu wachen, daß der für die Fabrikation ſo nachtheilige Eſſigbildungsprozeß abgehalten werde. Wir wiſſen aus den vorhergehenden Paragraphen, wie leicht Eſſigſäure gebildet wird, wenn alle zu dieſem Prozeſſe nöthigen Umſtände ſich vorfinden, und wo gäbe es eine Brennerei, wo dies nicht mehr oder weniger Statt fände?

1) Eine Temperatur über 15 bis 22 Gr. R., die dem Eſſigbildungsprozeſſe ſehr günſtig iſt, findet ſich faſt in jeder Brennerei, wenigſtens in der Nähe des Apparates.

2) Branntweindunſt iſt darin befindlich, entweder dadurch, daß der Spiritus aus dem Apparate, ſtatt in einen unter der Brennerei befindlichen Keller, in dem Brennlokale ſelbſt in die Vorlage abläuft, oder durch den im Brennlokale in Fäſſern oder gar offenen Gefäßen enthaltenen Nachlauf, oder

durch ſchlechte Verſchließung der Fugen des Apparates während der Deſtillation; oder auch durch die in Fermentation befindliche Maiſche ſelbſt; denn ſo viel Alkoholdämpfe werden bei jedem Prozeſſe der weinigen Gährung verflüchtigt, um bei der nöthigen Temperatur des Gährlokals und bei vorhandenem Fermente, das in keiner Brennerei fehlt, dieſe in Eſſig umzuwandeln, der die Gähr- und Maiſchräume als Eſſigdunſt hinreichend anzuſchwängern im Stande iſt.

3) Bewirkt die Umänderung des Alkoholdunſtes das in der Brennerei ſtets befindliche Ferment, welches entweder in künſtlicher Hefenſchrotmaiſche, in flüſſiger Bierhefe, in trockner Hefe, oder in der während der Gährung gebildeten Hefe ſelbſt beſteht.

4) Sind die nicht vorzüglich gut gereinigten Holzgefäße, Hefenfäſſer, Gährbottiche, Vormaiſchbottiche, Kühlſchiffe und Rührſcheite ſelbſt ein treffliches Ferment für die Umbildung des Branntweindunſtes in Eſſig.

§. 662.

Es iſt daher Pflicht jedes Verwalters, dahin zu ſehen, daß die Bildung der Eſſigſäure, ſo viel in ſeiner Gewalt ſteht, abgehalten werde, und ſtets daran zu denken, daß, je mehr dem Alkohol zur Verdunſtung Gelegenheit gegeben wird, deſto mehr ſich auch ſchädlicher Eſſigdunſt in den Gähr- und Maiſchräumen anſammeln und zur Vermehrung der ſchädlichen Eſſigſäure die erſte Veranlaſſung geben kann.

Der Nachlauf muß nicht in offenen Gefäßen in der Brennerei aufbewahrt werden.

Mit Spiritus gefüllte Fäſſer müſſen bald auf's Lager geſchafft werden.

Der Helm, wie überhaupt alle Fugen des Apparates müſſen gut mit ſtarkem Roggenmehlkleiſter verklebt ſein.

Alle Gefäße müſſen gut gereinigt und kurz vor dem Gebrauche noch ein Mal mit heißem Waſſer ausgebrüht werden.

§. 663.

Die Eſſigbildung bei der künſtlichen Hefenſchrotmaiſche beginnt gewöhnlich, wenn auf 24 Pfund Gerſtenmalzſchrot 24 Quart Waſſer zu 60 Gr. R. genommen worden ſind, in der achten Stunde, bei einem Temperaturgrade zwiſchen 38 bis 34 Gr. R., und ſchreitet nur ſchwach vorwärts, wenn das Hefenfaß gut gereinigt war; enthielt das Hefenfaß aber noch von vernachläſſigter Reinigung herrührende Säure, ſo war der Eſſigſäure-Gehalt jedes Mal ſehr bedeutend und ſchritt in dem Grade ſo lange fort, bis der Pflanzenleim verzehrt und die Hefe unbrauchbar geworden war.

Ich habe keine künſtliche Hefe bereiten können, auch nirgend welche gefunden, die nicht Eſſigſäure enthalten hätte, aber dennoch, nach Verhältniß ihres Eſſigſäure-Gehalts, der erwarteten Wirkung vollkommen entſprach.

§. 664.

Die Eſſigbildung bei der Maiſche beginnt gleich nach dem Verſetzen der natürlichen oder künſtlichen Hefe ſehr ſtark, wenn die Hefe nicht kräftig oder gut genug war; ſie nimmt ab, ſobald der Gährungsprozeß ſteigt, nimmt aber zu, wenn der Gährungsprozeß ſich verringert; daher

iſt

iſt es auch ſehr erklärlich, daß Maiſche, die zu zeitig ihren Gährungsprozeß vollendet hat, ſo viel Säure enthält. Dies gehört übrigens bis jetzt mit zur größten Kunſt, die künſtliche Hefe in dem Zuſtande zu erhalten, in welchem man, von der zweckmäßigen Bereitungsart derſelben überzeugt, bei vorkommender Minder-Ausbeute ſogleich auf ſchlechtes Material, auf unrichtige Einmaiſchung oder ſonſt vorgekommene Fehler mit Beſtimmtheit ſchließen kann. Entwickelung von Kohlenſäure, das höchſte Stadium der Gährung, die Geſtalt und Temperatur der Hefe, die zum Anſtellen der Maiſche benutzt worden iſt, geben bis jetzt den allein ſichern Anhaltepunkt, ob aber andere Reaktionen mit der filtrirten, zum Anſtellen beſtimmten Hefenſchrotmaiſche nicht noch ſicherere Reſultate mit ſich führen ſollten, dies wird ſich gewiß bald zeigen.

§. 665.

Kohlenſaure Alkalien binden die Eſſigſäure in der Maiſche nur auf kurze Zeit, bald darauf geht der Eſſigbildungsprozeß aber um ſo ſtärker vor ſich, und die Zerſtörung des Pflanzenleims findet in einem bedeutenden Grade Statt. Der ſtark gährenden Maiſche kaltes Waſſer zuzuſetzen, um das Uebergähren zu verhindern, iſt höchſt unpraktiſch, — der Gährungsprozeß wird dadurch in ſeiner beſten Alkohol-Entwickelung geſtört, — die Fermentation endet zwar langſamer, aber unvollkommen, und es wird auch hierdurch der für die Spiritusbildung ſo günſtigen Temperatur-Erhöhung im Stadium des ſtärkſten Gährungsprozeſſes gerade entgegen gearbeitet. Eſſig iſt für die Hefe und für die Maiſche das ſtärkſte

Gift. Schon 2 Loth deſſelben, der gährenden Maiſche zugeſetzt, veranlaſſen einen nicht unbedeutenden Ausfall. Der Brennerei-Vorſteher hat auch bei vorkommenden Zwiſtigkeiten unter den Brennknechten beſonders darüber zu wachen, daß von dieſen Subjekten keine boshafte Rache an der gährenden Maiſche ausgeübt werde, denn gewöhnlich nehmen dieſe Leute Eſſig und gießen ihn unter die Maiſche und Hefe, wodurch der blühendſte Betrieb geſtört wird.

Sechszehnter Abſchnitt.

Von der fauligen Gährung.

§. 666.

Man nennt den letzten Zuſtand von Fermentation oder von freiwilliger Umänderung vegetabiliſcher Subſtanzen Fäulniß oder faulige Gährung. Ihre Erſcheinungen und Erzeugniſſe ſind vielfältiger als bei der Wein- und Eſſiggährung, jedoch bei weitem weniger unterſucht. Zur Vollendung dieſes letzten Operationsaktes iſt Waſſer und Luft nöthig; ohne Beiſein von Sauerſtoff der atmoſphäriſchen Luft geht die faulige Gährung entweder gar nicht oder ſo langſam vor ſich, daß ſie gehemmt zu ſein ſcheint. Die vegetabiliſchen Stoffe ſind zu dieſer Veränderung verſchiedenartig geneigt. Harze, fette und ätheriſche Oele, Pflanzenbaſen und Pflanzenſäuren gehen die faulige Gährung nicht ein; indeſſen diejenigen Pflanzen, welche außer Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff zugleich noch Stickſtoff und Schwefel enthalten, gehen die faulige Gährung ſehr raſch ein. Durch das Austrocknen der Pflanzenſtoffe kann man die Fäulniß abhalten, und wenn auch feſte und unlösliche Subſtanzen nach und nach in der atmoſphäriſchen Luft

zerſtört werden, ſo kann dies doch nicht Statt finden, wenn ſie vor Feuchtigkeit bewahrt bleiben, und alle leicht faulenden Subſtanzen, wie z. B. Pflanzenleim und Pflanzeneiweiß, können ſehr lange aufbewahrt werden, wenn ſie zuvor ausgetrocknet wurden.

§. 667.

Organiſche Subſtanzen, die bei freiem Zutritt der atmoſphäriſchen Luft faulen, ſaugen Sauerſtoff aus derſelben, den ſie jedoch ſelten behalten, ſondern ihn in ein gleiches Volumen Kohlenſäure-Gas verwandeln. Tritt die Luft nicht mit allen Punkten des faulenden organiſchen Stoffes in Berührung, ſo zeigen ſich auf der Oberfläche andere Erſcheinungen als im Innern der Maſſe. An den Stellen, wo die atmoſphäriſche Luft die Materie hinreichend berühren kann, oxydirt ſich Alles, der Waſſerſtoff wird zu Waſſer, der Kohlenſtoff zu Kohlenſäure, der Stickſtoff zu Salpeterſäure; tritt aber der Sauerſtoff mit der faulenden Subſtanz entweder gar nicht oder nur unvollkommen in Berührung, ſo vereinigt ſich der Waſſerſtoff mit den übrigen Beſtandtheilen, d. h. mit Kohlenſtoff, Stickſtoff, Schwefel und Phosphor, wobei ſich vielleicht auch zuweilen der Waſſerſtoff aus zerſetztem Waſſer entwickelt, und durch die Vermiſchung dieſer Waſſerſtoffverbindungen und Abdunſtung von dem faulenden Körper entſteht der ſo widerliche üble Geruch der in Fäulniß begriffenen Materien. Diejenigen Pflanzenſtoffe, welche bloß Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff enthalten, werden ohne beſonders üblen Geruch zerſtört, die ſtickſtoffhaltigen aber riechen bedeutend, welches ſich, bei einem geringen Schwefel- und Phosphorgehalte, noch vermehrt.

§. 668.

Sind bei der Getreide- oder Kartoffelbrennerei alle Operationen ohne Fehler vor ſich gegangen, ſo verläuft die weinige Gährung, ohne Verluſt an Alkohol zu haben; nach dieſer folgt die Eſſiggährung, und bald darauf die faulige Gährung. Letzterer Gährungsakt kann aber, nach den von mir angeſtellten Verſuchen, ſogleich eingeleitet werden, wenn man während des Einmaiſchens kohlenſaures Alkali zuſetzt, und zwar ſo, daß daſſelbe mit dem Malze zu gleicher Zeit zugeſetzt und auf den Scheffel Kartoffeln ungefähr 4 bis 8 Loth kohlenſaures Natron genommen wird. Es iſt daher wahrſcheinlich, daß das Diaſtas durch das Alkali nicht bloß in ſeiner zuckerbildenden Kraft geſtört wird, ſondern überhaupt große Neigung erhält, den letzten Gährungsakt, dem vegetabiliſche, ſtärkemehlhaltige Stoffe unterworfen ſind, ſehr ſchnell einzugehen. Der nach mehreren Stunden eintretende üble Geruch, die ohne alle Bewegung und Wärme Statt findende Gährung und die geringe Spiritus-Ausbeute, welche für gar nichts zu rechnen iſt, — alles dies ſind die ſicherſten Beweiſe, daß das dritte Stadium der Gährung vor ſich gegangen iſt.

§. 669.

Sauerſtoff der atmoſphäriſchen Luft und Feuchtigkeit ſind erforderlich, damit die Fäulniß eintreten kann. Hierauf begründet ſich die Appert'ſche Methode, Pflanzenſtoffe lange im friſchen Zuſtande zu erhalten. Er füllt z. B. eine gläſerne Flaſche völlig mit friſchen grünen Erbſen an, verkorkt ſie luftdicht, überbindet und verharzt den Kork und ſtellt darauf die Flaſche in einen Topf mit Waſſer, welches bis zum Sieden erhitzt wird. Die

Erbſen fangen während dieſer Erwärmung den Sauerſtoff der Luft in der Flaſche ein, welcher nun nicht wieder erſetzt werden kann, und halten ſich in dieſem Zuſtande das ganze Jahr hindurch. War aber der Kork nicht luftdicht verſchloſſen, ſo daß die Luft ſich verändern konnte, ſo gehen die Erbſen bald in Fäulniß über. Auf dieſelbe Weiſe können ſowohl Pflanzen- als Thierſtoffe aufbewahrt werden, wenn ſie, in luftdichten Gefäßen eingeſchloſſen, bis auf 80 Gr. R. erhitzt werden; das Sauerſtoffgas der Luft wird verzehrt und die Subſtanzen ſind nur von Stickgas und Kohlenſäuregas umgeben. Zum ſchnellern Fortſchreiten der Fäulniß ſind außer den beiden Hauptbedingungen, Waſſer und Luft, noch der Einfluß von Wärme erforderlich, weil unter 0 Grad, wo das Waſſer zu Eis erſtarrt iſt, keine Veränderung mit den organiſchen Stoffen vor ſich geht. Thiere, die wenigſtens 6000 Jahr lang in Eisbergen eingeſchloſſen waren, kamen nach dieſer Zeit in noch unverweſ'tem Zuſtande wieder zum Vorſchein. Auch noch bei einigen Graden über 0 werden die organiſchen Stoffe nicht zerſtört; aber bei + 6 bis 7 Gr. C. beginnt die Fäulniß und nimmt bei ſteigenden Wärmegraden auch an Schnelligkeit zu.

§. 670.

Werden feuchte Pflanzenſtoffe in Haufen zuſammengebracht, ſo bemerkt man bei warmer Witterung zwiſchen ihren Beſtandtheilen eine Wechſelwirkung, wodurch eine Temperatur-Erhöhung bewirkt wird; Waſſer verdunſtet als dicker Dampf, und die Maſſe wird zuletzt ſo heiß, daß ſie ſich entzündet. Berzelius iſt der Anſicht, daß der Anfang dieſes Prozeſſes, ſo wie auch ſein Fortgang bis zum Augenblick des anfangenden Glühens, ganz beſtimmt

der Fäulniß angehört, aber welcher Art die dabei vorkommenden chemiſchen Veränderungen ſind, die ſo ſchnell vor ſich gehen, daß ſich ein ſo hoher Wärmegrad entwickeln kann, iſt unbekannt. Das öftere Vorkommen, daß Heu, wenn es noch feucht in die Scheune gebracht wird, ſich erwärmt, einen eigenen Geruch annimmt und ſich ſelbſt bald entzündet, wenn es nicht ſogleich ausgebreitet und getrocknet wird, gehört hierher.

Es befremdete mich, in einigen Gegenden Landwirthe zu treffen, denen eine ſo oft vorgekommene Thatſache, die häufig zu verheerenden Feuersbrünſten Veranlaſſung gegeben, etwas Neues war, und denen eine Selbſtentzündung des feuchten Heues nicht möglich ſchien.

§. 671.

Die im Waſſer verweſenden Pflanzenſtoffe werden von demſelben extrahirt, und ihre auflöslichen Stoffe an der Oberfläche des Waſſers durch Berührung mit der Luft zerſtört, indem ſie, ſo lange das Waſſer noch etwas davon aufgelöſ't enthält, den aus der Luft in das Waſſer gedrungenen Sauerſtoff wegnehmen; das Unlösliche wird dadurch vor der Zerſtörung geſchützt, wobei die Luft mitwirkend iſt, aber allmälig werden die aufgelöſ'ten Stoffe zerſtört, es dringt Sauerſtoffgas in das Waſſer ein, und nun beginnt die Zerſtörung des Unaufgelöſ'ten. Jedoch geht dieſe nur ſehr langſam vor ſich, und wenn ſich größere Maſſen von Pflanzenſtoffen, die ſonſt faulen können, auf dem Boden des Waſſers zuſammengehäuft befinden, ohne von der Luft berührt zu werden, ſo können ſie Jahrtauſende in dieſem Zuſtande bleiben, ohne ſo zerſtört zu werden, daß ſie nicht noch hinſichtlich ihres Urſprunges erkennbar wären.

§. 672.

Die ganze Pflanzenwelt, die nach vollendeter Vegetation mit dem Winter ausgeht, wird nach und nach in Humus verändert, welcher ſich mit der Erde, worauf die Pflanze ſtand, vermiſcht, woher es kommt, daß die äußerſte Oberfläche der Erde ein bis mehrere Prozent Humus enthält, welcher die Nahrung für das zukünftige Wachsthum der Pflanzen ausmacht. So wie der Humus in der Erde vorkommt, iſt er häufig mit Produkten einer noch nicht ſo weit vorgeſchrittenen Fäulniß, ſelbſt mit Pflanzentheilen in unverändert erhaltener Geſtalt, wie vorzüglich einer Menge feiner Wurzeln, vermengt. Unterſucht man daher den Humus, ſo wie er in einer bewachſenen Erde ſich findet, ſo bekommt man eine mehr gemengte Maſſe, aus der ſich aber immer die charakteriſirenden Beſtandtheile des Humus abſcheiden laſſen.

§. 673.

Bei der Umwandlung der Vegetabilien in Humus wird der erſte Theil ihrer Maſſe eine ſchwarzbraune Subſtanz, welche alle Beſchaffenheiten vom Abſatz der Extrakte zeigt, nachdem man daraus den unveränderten Theil vom Extrakt, den der Abſatz mit ſich führt, abgeſchieden hat. Die in dem Pflanzenſtoff enthaltenen Salze mit organiſchen Säuren werden auf ſolche Weiſe zerſtört, daß die Grundbeſtandtheile der Säure in kohlenſaures Gas und Waſſer verwandelt werden, und die Baſe ſich mit dem eben beſchriebenen abſatzähnlichen Stoffe aus dem Humus vereinigt. Salze mit anorganiſchen Säuren erhalten ſich, wenn ſie nicht auflöslich ſind und vom Regen fortgeſpült werden. Außerdem enthält der Humus einen in Waſſer ſchwer löslichen, daſſelbe gelb färbenden,

und einen kohlenartigen, ganz unauflöslichen Stoff, welcher ein Erzeugniß von der weiter vorgeſchrittenen Zerſtörung der übrigen Beſtandtheile zu ſein ſcheint.

§. 674.

Um ein reines Beiſpiel von einer vollendeten vegetabiliſchen Humusbildung zu geben, führt Berzelius eine von Braconnot angeſtellte Unterſuchung über Getreide an, das, vielleicht Jahrhunderte lang, in einem feuchten Gewölbe, deſſen Zugänge mit Erde verſchüttet waren, liegend, ganz in Vergeſſenheit gekommen war, und deſſen Vorhandenſein ſich Niemand mehr erinnerte, bis es durch Zufall wieder aufgefunden wurde. Dieſe Getreidekörner hatten zwar ihre Geſtalt und den Glanz des äußern Oberhäutchens beibehalten, aber ſie waren ſchwarz und zerfielen bei dem gelindeſten Druck zu einem ſchwarzen Pulver. Damit gekochtes Waſſer färbte ſich gelb, und hinterließ nach dem Eintrocknen eine braungelbe Salzmaſſe, die beim Erhitzen mit Detonation abbrannte, und die, außer dem eben erwähnten in Waſſer löslichen Stoff, noch ſalpeterſaures Kali, ſalpeterſauren Kalk und etwas Chlorkalium und Chlorcalcium enthielt. Dieſe ſalpeterſauren Salze hatten ſich durch Oxydation des Stickſtoffs im Pflanzenleim und Eiweiß und durch Vereinigung der Salpeterſäure mit dieſen, zuvor an Pflanzenſtoffe gebundenen Baſen gebildet. Dieſe in Waſſer lösliche Maſſe betrug mit Salzen und Allem nicht mehr als 1½ Prozent vom Gewicht des ſchwarzen Getreides. Als der im Waſſer unlösliche Theil mit Alkohol ausgekocht wurde, nahm letzterer eine geringe Spur einer braunen Subſtanz auf, die nach der Verdunſtung des Alkohols zurückblieb und die Conſiſtenz von Wachs hatte.

Die mit Waſſer und Alkohol ausgekochte Maſſe wurde mit einer ſchwachen Lauge von kauſtiſchem Kali gelinde erhitzt, die ſich davon ſchwarzbraun färbte und ſättigte, und dieſe Behandlung wurde ſo lange fortgeſetzt, als friſche Kalilauge noch etwas aufnahm. Aus der Auflöſung wurde dieſe Subſtanz durch Säuren gefällt. Es war der eben erwähnte, dem Extraktabſatz analoge Stoff in jenem Humus, und betrug 26½ Proz. Der im Alkali unlösliche Theil behielt noch daſſelbe Anſehen. Mit verdünnter Salzſäure behandelt, zog dieſe eine Portion Kalkerde, Eiſenoxyd und phosphorſauren Kalk aus. Darauf löſ'te Kali wieder eine ganz große Portion des abſatzartigen Stoffes auf, der demnach mit Kalkerde verbunden war und in dieſer Verbindung ſich nicht vom Kali abſcheiden ließ. Die Kalkerde-Verbindung betrug 42 Prozent; die übrigen 30 Prozent waren eine ſchwarze, in dieſem Löſungsmittel unlösliche, kohlenartige Materie.

§. 675.

Wird die Ackererde auf gleiche Weiſe behandelt, ſo erhält man ähnliche Reſultate, dabei aber das anorganiſche Erdpulver eingemengt, nicht aber die löslichen Salze, welche vom Regen gewöhnlich aus der Erde weggeſpült werden.

Bei der Fäulniß von Pflanzen und Thieren in der oberſten Schicht der Erdoberfläche werden ſehr viele Subſtanzen erzeugt, die ſich mehr oder weniger lange im unveränderten Zuſtande erhalten, und welche die berühmteſten Chemiker noch nicht von einander zu ſcheiden gelernt haben.

Wir wiſſen, daß die Säuren im verdünnten Zu-

ſtande und mit Unterſtützung von Wärme den Zucker, das Gummi und die Stärke in eine ſchwarzbraune Subſtanz verwandeln, die Huminſäure genannt wird, weil dieſelbe Subſtanz einen Hauptbeſtandtheil des Humus (Dammerde) ausmacht, worin ſie ſich oft bis zu mehreren Prozenten vom Gewicht der Erdmaſſe vorfindet. Die Huminſäure wird auch beim Verbrennen des Holzes gebildet; ſie iſt in dem Ruß der Schornſteine enthalten, und erklärt dadurch die Wirkung des Rußes, die Erde fruchtbar zu machen, der auch in einigen der nördlichen Gegenden von Schweden und Norwegen zu dieſem Zwecke angewandt wird. Man hat die Huminſäure auch Humusſäure, Ulmin, Ulminſäure, Geïnſäure genannt; doch zieht Berzelius den Namen Humin, in Rückſicht der paſſenderen Herleitung, den übrigen vor.

§. 676.

Wird Dammerde mit Waſſer extrahirt, ſo erhält man gewöhnlich eine gelbe Auflöſung, die nach dem Verdunſten im Waſſerbade ein gelbes Extrakt zurückläßt. Wird dieſes wieder in wenig Waſſer aufgelöſ't, ſo liefert es einen reichlichen Abſatz, der Huminſäure enthält. Die Löſung zeigt ſich ſchwach ſauer, und das Extrakt giebt, der trocknen Deſtillation unterworfen, ammoniakaliſche Produkte. Dieſes Ammoniak, welches einen Stickſtoffgehalt in dem Extrakt ausweiſ't, rührt von einem anderen Produkte der Fäulniß her, gebildet aus den Beſtandtheilen vom Pflanzeneiweiß und Pflanzenleim, von dem Harn und Miſt der Thiere.

§. 677.

Die Quellſäure würde noch nicht gekannt ſein, wenn ſie nicht zufällig von Berzelius ohne Vermiſchung mit

Humin gefunden worden wäre. Er fand ſie zuerſt bei einer Unterſuchung des Waſſers der Porla-Mineralquelle in Oſtgothland, welches ſo viel von dieſer Säure enthält, daß es eine gelbliche Farbe beſitzt. Aus dieſem Grunde gab Berzelius ihr den Namen Quellſäure, acidum crenicum.

Kommt dieſe Säure mit der Luft in Berührung, ſo verändert ſie ſich und geht in einen braunen, ſchwer löslichen, elektro-negativen, ſtickſtoffhaltigen und der Huminſäure in den äußern Verhältniſſen ganz gleich beſchaffenen Körper über, welchen Berzelius mit dem Namen Quellſatzſäure, acidum apocrenicum, belegt hat. — Beide Säuren kommen in dem Waſſerextrakt der Dammerde vor.

§. 678.

Huminſäure und Humin kommen ebenfalls in der Dammerde vor, das Humin aber, wie es ſcheint, in zwei Modifikationen, von welchen die eine durch den Einfluß von Salzbaſen leicht in Huminſäure übergeht, und von indifferent in elektro-negativ umgewandelt wird; die andere dagegen behält ihren indifferenten Zuſtand.

§. 679.

Dieſe Produkte der Fäulniß, in ſo weit ſie die Akkererde angehen, mehr oder weniger zu berühren, hielt ich für höchſt nöthig, denn ſie üben zu großen Einfluß auf das zum Brennen zu verwendende Material aus, und werden in der Folge gewiß noch genauer ſtudiert werden.

(Ende des erſten Theils.)

Gedruckt bei C. Fr. Amelang.

Staatl. Bibliothek Regensburg

Keller, Wilhelm

Die Branntwein-Brennerei nach ihrem gegenwärtigen Standpunkte, ...

Bd.: 1. Theil

Leipzig 1841

Regensburg, Staatliche Bibliothek -- 999/Philos.6078
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11112323-6